

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

EVELYNE TENÓRIO GOMES DA SILVA PINTO

**ANÁLISE ERGONÔMICA DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE
LANÇAMENTOS: RENDIMENTO ESPORTIVO E PREVENÇÃO DE LESÕES
MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS AO ESPORTE**

**NATAL/RN
2018**

EVELYNE TENÓRIO GOMES DA SILVA PINTO

**ANÁLISE ERGONÔMICA DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE
LANÇAMENTOS: RENDIMENTO ESPORTIVO E PREVENÇÃO DE LESÕES
MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS AO ESPORTE**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PEP/UFRN), como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo José Matos de Carvalho

**NATAL/RN
2018**

**CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE
LANÇAMENTOS: RENDIMENTO ESPORTIVO E PREVENÇÃO DE LESÕES
MUSCULOESQUELÉTICAS RELACIONADAS AO ESPORTE.**

por

EVELYNE TENÓRIO GOMES DA SILVA PINTO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO
NORTE COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO
GRAU DE

MESTRE EM ENGENHARIA E PRODUÇÃO

FEVEREIRO, 2018

@2018 EVELYNE TENÓRIO GOMES DA SILVA PINTO
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

A autora aqui designado concede ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte permissão para reproduzir, distribuir e comunicar ao público em geral, em papel ou meio eletrônico, esta obra no todo ou em parte, nos termos da lei.

Assinatura da autora:

Evelyn Tenório Gomes da Silva Pinto

Prof. Dr. Ricardo José Matos de Carvalho – Presidente

Prof. Dr. Paulo Moreira Silva Dantas – Examinador Externo ao Programa

Prof. Dr. Maria Christine W. Saldanha – Examinadora Externa à Instituição

Prof. Dr. Mario Cesar Rodríguez Vidal – Examinador Externo à Instituição

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Pinto, Evelyne Tenório Gomes da Silva.

Análise ergonômica da prática do paratletismo de lançamentos: rendimento esportivo e prevenção de lesões musculoesqueléticas relacionadas ao esporte / Evelyne Tenório Gomes da Silva Pinto. - 2018.

183 f.: il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Programa de Engenharia de Produção. Natal, RN, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo José Matos de Carvalho.

1. Ergonomia - Dissertação. 2. Lesões musculoesqueléticas - Dissertação. 3. Rendimento esportivo - Dissertação. I. Carvalho, Ricardo José Matos de. II. Título.

Dedico esta dissertação aos meus pais, pela plena dedicação, apoio e presença em todos os momentos da minha vida.

À minha irmã, pela obstinação e coragem que me estimularam.

Ao meu amado esposo, Wilamo Júnior, que sempre me apoiou, confortou e incentivou em todos os momentos com carinho e amor.

AGRADECIMENTOS

A Deus que enviou seu único filho, para morrer em meu lugar, e me fez assentar com ele nos lugares celestiais em Cristo Jesus, antes mesmo da fundação do mundo.

A meus pais que são meus melhores amigos e que abdicaram de diversas coisas por mim e pela minha irmã e nos fundamentaram em coisas eternas e incorruptíveis.

À minha irmã que de forma corajosa seguiu adiante e me incentivou na caminhada acadêmica.

Ao meu esposo e amigo pelo apoio e parceria nessa caminhada da vida cuja coragem me impulsiona.

Ao Prof. Ricardo José Matos de Carvalho pelo encorajamento, apoio e confiança ao longo dessa jornada.

À coordenação e secretárias do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção pelo apoio em diversos momentos do mestrado.

Aos membros da banca que dedicaram parte do seu tempo para que este trabalho pudesse ser aprimorado.

À família GREPE que tive o prazer de conhecer e com os quais aprendi a superar obstáculos.

Ao grupo paratletas da DEFD/UFPE e à SADEF/RN que gentilmente me acolheram estando sempre à disposição durante a pesquisa.

Aos paratletas pelo acolhimento sincero que permitiu a observação das suas práticas, no esporte paralímpico, e auxiliaram a pesquisa. Conhecê-los e compartilhar com vocês momentos e histórias me fizeram um ser humano melhor.

Tudo é pela graça.

“Assim, pois, isto não depende do que quer, nem do que corre, mas de Deus, que se compadece”. Romanos 9:16.

Muito obrigada a todos.

RESUMO

O objetivo da presente dissertação é elaborar diretrizes para a otimização conjunta na prática do paratletismo, isto é, contribuir com a formulação de estratégias de prevenção de lesões musculoesqueléticas e com a melhoria do rendimento esportivo dos atletas cadeirantes do paratletismo de lançamentos de dardo e disco. O esporte paralímpico possui grande potencialidade, mas tem sido marcado por alta prevalência e incidência de lesões, que podem comprometer a saúde e o desempenho dos atletas. Uma cadeia longa e complexa de fatores interage nesse fenômeno, podendo promover desequilíbrio na relação entre a capacidade do atleta em dissipar, gerar e transferir energia mecânica e a quantidade de estresse imposta ao sistema musculoesquelético durante o desempenho das atividades esportivas. Esse estudo visa compreender tais fatores e sua relação com a modalidade do atletismo de lançamentos, para indivíduos com lesão medular, da classe funcional F55. A pesquisa teve como abordagem metodológica a Análise Ergonômica do Trabalho. Foram utilizadas técnicas de interação e de observação, roteiros de ação conversacional, verbalizações, registros fotográficos e vídeos. O estudo da prática de lançamentos de dardo e de disco evidenciou a adoção de diferentes modos operatórios, pelos atletas, nos contextos de treino e competição, alguns dos quais patogênicos, em termos de Lesões musculoesqueléticas, e inibidores de melhores rendimentos. Os modos operatórios estão relacionados com aspectos da organização do trabalho (planejamento, monitoramento, cadência, metas *etc.*) de treinamento, com a tecnologia (cadeira de lançamento; implemento) utilizada no treinamento e com as características do atleta (classe funcional *etc.*). Verificou-se, durante os treinamentos, a ausência de pausas sistematizadas e a exigência mínima, pela equipe técnica, do aperfeiçoamento dos movimentos de lançamento dos implementos durante os treinos, a execução de treinos fora do prescrito na periodização do grupo, a ausência de acompanhamento individual dos atletas, pela equipe técnica, e a ausência de uso de instrumentos de monitoramento de prevenção de lesões musculoesqueléticas, assim como de rendimento. Outros quesitos também foram evidenciados, como a utilização de cadeiras de lançamento, fabricadas artesanalmente, sem levar em conta, adequadamente, os dados antropométricos dos atletas, suas características, sua classe funcional, sua prática e uso real – atividade em si -, nem os critérios de conforto, segurança, portabilidade e modularidade. Todos esses fatores associados contribuem para o desenvolvimento e/ou agravamento das lesões musculoesqueléticas nos paratletas de lançamentos, bem como em seu rendimento, integradamente. Ao final dessa pesquisa foi possível compreender a modalidade estudada, dentro das suas peculiaridades e contextos, possibilitando dessa forma a elaboração de recomendações de melhoria para prática esportiva, na perspectiva da otimização conjunta. Recomenda-se, portanto, a realização de estudo antropométrico dos atletas, para o desenvolvimento de cadeiras de lançamento, a fabricação de cadeiras de lançamento para os contextos de treino e de competição, considerando critérios de segurança, conforto, rendimento, classe funcional e modalidade de lançamento, a realização de pausa formal a cada lançamento durante a execução dos treinos, uma correção sistemática dos movimentos de lançamento dos atletas, pela equipe técnica, dentre outros.

Palavras-chave: Ergonomia. Paratletismo. Paradesporto. Lesões musculoesqueléticas. Rendimento esportivo.

ABSTRACT

The aim of this dissertation is to elaborate guidelines for joint optimization in the practice of parathetism, that is, to contribute to the formulation of strategies for the prevention of musculoskeletal injuries and to improve the performance of the paratheleting athletes of dart and disc throwing. Paralympic sport has great potential, but it has been marked by high prevalence and incidence of injuries, which can compromise athletes' health and performance. A long and complex chain of factors interact in this phenomenon, and may promote imbalance in the relationship between the athlete's ability to dissipate, generate and transfer mechanical energy and the amount of stress imposed on the musculoskeletal system during the performance of sports activities. This study aims to understand these factors and their relation to the athletics modality of launches, for individuals with spinal cord injuries, of the functional class F55. The research had as methodological approach the Ergonomic Analysis of the Work. Interaction and observation techniques, conversational action scripts, verbalizations, photographic records and videos were used. The study of the practice of dart and disc launches has evidenced the adoption of different operative modes by athletes in training and competition contexts, some of which are pathogenic in terms of musculoskeletal injuries, and inhibitors of better yields. The operative modes are related to aspects of work organization (planning, monitoring, cadence, goals, *etc.*) of training, with the technology (launching chair, implement) used in the training and with the characteristics of the athlete (functional class *etc.*). There was a lack of systematized breaks during the training sessions and the minimum requirement for the technical team to improve the movements of the implements during training, the performance of training outside the prescribed periodization of the group, the absence of follow-up of the athletes, by the technical team, and the lack of use of musculoskeletal injuries prevention monitoring instruments, as well as income. Other items were also evidenced, such as the use of launching chairs, handcrafted, without adequately taking into account athletes' anthropometric data, their characteristics, their functional class, their practice and actual use - activity itself - nor the comfort, safety, portability and modularity criteria. All of these associated factors contribute to the development and / or worsening of musculoskeletal injuries in postpartum patients, as well as their income, in their entirety. At the end of this research it was possible to understand the modality studied, within its peculiarities and contexts, thus enabling the elaboration of recommendations for improvement to sports practice, from the perspective of joint optimization. It is therefore recommended that athletes perform an anthropometric study, for the development of launching chairs, the production of launching chairs for the training and competition contexts, considering criteria of safety, comfort, performance, functional class and modality the launch of a formal break at each launch during the performance of the training, a systematic correction of the movements of the athletes, by the technical team, among others.

Keywords: Ergonomics. Parathleticism. Paradesport. Muskuloskeletal Injuries. Sports performance.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grupos de deficiência elegíveis para a prática do atletismo.	17
Quadro 2 - Provas do programa paralímpico.	18
Quadro 3 - Principais fatores ocupacionais e não ocupacionais responsáveis pela etiopatogênese das doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho.	35
Quadro 4 - Palavras-chave utilizadas na pesquisa bibliográfica.	41
Quadro 5 - Constituição dos grupos participantes da construção social da pesquisa.	55
Quadro 6 - Confrontação de problemas existentes na prática do paratletismo de lançamentos.	63
Quadro 7 - Problemas negociados para serem solucionados na prática do paratletismo de lançamentos do NEFD/UFPE.	64
Quadro 8 - Descrição das cadeiras de lançamento dos atletas estudados.	81
Quadro 9 - Descrição das cadeiras de lançamento da classe F55 masculino. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e halterofilismo das Loterias Caixa. São Paulo 28/10/17.	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - (A) Banco no formato de cadeira. (B) Banco para apoio do coto.	19
Figura 2 - Modelo sociotécnico de situação de trabalho.....	29
Figura 3 - Modelo teórico das determinantes do rendimento esportivo.....	38
Figura 4 - Instalações do NEFD/UFPE.....	51
Figura 5 - Fases da AET.....	53
Figura 6- Esquema dos grupos envolvidos na construção social da pesquisa.	54
Figura 7 - A prática da construção social na prática do paratletismo de lançamentos.....	56
Figura 8 - Etapas da construção das demandas ergonômicas negociadas.....	59
Figura 9 - Problemas evidenciados, relativos aos fatores individuais, tecnológicos e de organização do trabalho.	66
Figura 10 - Métodos e técnicas utilizados na análise da atividade.	67
Figura 11 - Observações da prática do paratletismo de lançamentos: (A) e (E) Treino com implementos. (B) Montagem do <i>set de</i> treinamento. (C) Treino de força. (D) Desmontagem do <i>set de</i> treinamento – deslocamento das cadeiras de lançamento.....	69
Figura 12 - Locais onde se realizaram prioritariamente as observações: (A) Campo onde ocorrem os treinos de lançamentos. (B) Sala de musculação onde ocorre a prática das atividades de força.	70
Figura 13 - Registro das observações sistemáticas realizadas em agosto e setembro de 2017: (A) Paratleta A2 durante o treino com implementos – Fase de base. (B) Paratleta A2 durante o treino de força – Fase de base. (C) Paratleta A3 durante o treino com implementos – Fase específica	71
Figura 14 - Ações conversacionais com a equipe técnica (técnico e estagiários): (A) Ação conversacional com o técnico do Projeto Paratletas. (B) Ação conversacional com estagiários do Projeto Paratletas.	72
Figura 15 - Ação conversacional com os atletas F55 estudados.....	73
Figura 16 - Cadeiras de lançamento: (A) Utilizadas durante a competição da primeira etapa de natação e atletismo – Circuito Loterias Caixa, 2017, realizado em Recife/PE. (B) Pertencentes aos atletas do Projeto Paratletas do NEFD/UFPE.	79
Figura 17 - Configuração de uma cadeira de lançamento.....	80
Figura 18 - Acessórios utilizados com a cadeira de lançamentos.	82
Figura 19 - Acessórios e ferramenta utilizados para a fixação da cadeira de lançamentos. .	83
Figura 20 - Diferentes materiais de amarras de fixação. NEFD/UFPE.	83
Figura 21 - Atleta A2 interrompendo seus lançamentos para se certificar da fixação da cadeira.....	84
Figura 22 - Sala de armazenamento das tecnologias e acessórios de treinamento.	85
Figura 23 - Implementos utilizados nos treinos dos paratletas estudados: (A) Dardos. (B) Discos.....	86
Figura 24 - Tarefas realizadas pelo apoio do Projeto Paratletas da UFPE: (A) Fixação das cadeiras de lançamento. (B) Transferência dos atletas, da cadeira de rodas para a cadeira de lançamentos. (C) Coleta dos implementos lançados. (D) Deslocamento da cadeira da sala de armazenamento para o <i>set de</i> treinamento.	87

Figura 25 - Heterogeneidade das cadeiras de lançamento. Terceira Etapa Brasileira de natação, atletismo e halterofilismo. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo	88
Figura 26 - Plataforma de fixação das cadeiras de lançamento. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa.	89
Figura 27 - Pessoal de apoio transportando, manualmente, as cadeiras de lançamento. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa.	89
Figura 28 - Atleta da cadeira 1 recebendo as amarras de membros inferiores de outro atleta durante a prova de lançamento de dardo F55 masculino. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa. São Paulo, 28/10/17.	91
Figura 29 - Atleta da cadeira 3 durante a prova de lançamento de dardo F55 masculino. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa. São Paulo, 28/10/17.	92
Figura 30 - Implementos utilizados durante a Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa. (A) Dardos. (B) Disco.	92
Figura 31 - Locais de treinamento no NEFD/UFPE. (A) Campo utilizado para o treinamento com implementos e (B) Sala de musculação.	93
Figura 32 - Contrantes do ambiente de treino com implementos. NEFD/UFPE.	94
Figura 33- Contrantes dos locais utilizados para deslocamento do grupo. NEFD/UFPE.	95
Figura 34 - Contrantes da sala de musculação. NEFD/UFPE.	95
Figura 35 - Tipo de transporte utilizado pelos atletas (A1 e A2). (A) Elevador para cadeira de rodas. (B) Cinto de segurança. (C) Área para cadeirante.	96
Figura 36 - Trajeto percorrido pelos atletas, da parada de ônibus até o NEFD/UFPE.	97
Figura 37 - Tipo de transporte utilizado pelo atleta A3.	98
Figura 38 - Principais instalações do Centro de Treinamento Paralímpico. (A) Acesso íngreme ao setor destinado à competição da modalidade do atletismo (B) Rampa de acesso às arquibancadas. (C) Área de acesso a vestiários e banheiros. (D) Área de acesso aos locais das provas.	99
Figura 39 - Tarefas realizadas pelos estagiários do Projeto Paratletas da UFPE. (A) Acompanhamento da prática com implementos. (B) Auxílio na execução dos exercícios realizados durante a musculação ou treinamento funcional. (C) Auxílio na transferência de atletas da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento.	100
Figura 40 - Tarefas realizadas pelo apoio do Projeto Paratletas da UFPE. (A) Transferência de atletas. (B) Auxílio aos atletas durante a execução de exercícios na atividade de musculação ou de treinamento funcional. (C) Fixação das cadeiras de lançamento. (D) Deslocamento, por meio de carrinhos distintos, do material utilizado durante os treinos com implementos.	101
Figura 41 - Fases gerais dos treinamentos dos atletas da pesquisa.	102
Figura 42 - Piso com espaço entre pedras de concreto. NEFD/UFPE.	103
Figura 43 - Trajeto realizado pelos atletas durante o deslocamento ao <i>set</i> de treinamento.	103
Figura 44 - Transferência dos atletas. (A) Com auxílio, durante o treino com implementos. (B) Durante o trabalho de força na musculação. (C) Sem auxílio, durante o treino com implementos.	104
Figura 45 - Realização da técnica TMA pelos atletas.	105

Figura 46 - Atividades de força e resistência muscular. Exigências físicas dos estagiários durante a execução dos exercícios. Sala de musculação do NEFD/UFPE.	107
Figura 47 - Modo operatório para o lançamento de dardo: tronco e quadris alinhados de frente para o local de lançamentos	109
Figura 48 - Modos operatórios para o lançamento de disco. (A) Posição: troco em diagonal para o local de lançamentos e quadris abduzidos. (B) Posição: tronco e quadris alinhados de frente para o local de lançamento.	111
Figura 49 - As atividades realizadas pelos atletas exigem movimentos das regiões do tronco e dos membros superiores. Prática do paratletismo NEFD/UFPE.	111
Figura 50 - Atividade não repetitiva realizada durante o treinamento do lançamento de disco. Atleta A1. NEFD/UFPE.	115
Figura 51 - Gesto técnico do lançamento de disco. Atleta A1. NEFD/UFPE.	115
Figura 52 - Gesto técnico do lançamento de dardo. Atleta A2. NEFD/UFPE.	117
Figura 53 - Gesto técnico do lançamento de disco e dardo. Atleta A3. NEFD/UFPE.	121
Figura 54 - Atletas da classe F55, masculino, deslocando-se para a prova de lançamento de dardo. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo.	126
Figura 55 - Transferência do atleta A3 para a cadeira de lançamento. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro.	126
Figura 56 - Fixação da cadeira de lançamento do atleta A3. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro.	127
Figura 57 - Amarras de fixação de membros inferiores, atleta A3. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro.	127
Figura 58 - Registros de alguns momentos das provas de lançamentos. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo.	128
Figura 59 - Registro da saída dos atletas F55 do local da prova. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo.	129
Figura 60 - Mudanças realizadas na cadeira de lançamento do atleta A3, dias antes da competição. (A) cadeira utilizada nos treinos. (B) cadeira modificada para a competição. (C) cadeira modificada com rodízios que facilitam seu deslocamento.	129
Figura 61 - Atleta A3 durante a prova de dardo masculino F55. Centro Paralímpico Brasileiro. São Paulo, 28/10/17.	130
Figura 62 - Atleta A3 durante a prova de lançamento de disco masculino F55. Centro Paralímpico Brasileiro, São Paulo, 29/10/17.	132
Figura 63 - Contrantes inerentes à prática do paratletismo, no contexto de competição. ...	133
Figura 64 - Atleta A3 e seu modo operatório para o lançamento do dardo. (A) Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. (B) Treinamento no NEFD/UFPE.	137
Figura 65 - Atleta A3 realizando diferentes modos operatórios durante os lançamentos de dardo (A) Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. (B) Treinamento no NEFD/UFPE.	137
Figura 66 - Atleta A3 com sua cadeira de lançamento modificada no primeiro dia de competição. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo, 28/10/17.	138

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Aspectos socioeconômicos dos atletas	77
Tabela 2 - Lesões relatadas pelos atletas e originadas pela prática do paratletismo de lançamentos.	78
Tabela 3 - Modos operatórios dos atletas para o lançamento de dardo.	108
Tabela 4 - Modos operatórios dos atletas para o lançamento de disco.	110
Tabela 5 - Prescrição do treino de base 1 dos atletas A1 e A2.	113
Tabela 6 - Variáveis observadas no treino 1A do atleta A1.	114
Tabela 7 - Variáveis observadas no treino de base 1A do atleta A2.	116
Tabela 8 - Variáveis observadas no treino de base 1B do atleta A1.	118
Tabela 9 - Variáveis observadas no treino de base 1B do atleta A2.	118
Tabela 10 - Prescrição do treino de base 1A do atleta A3.	120
Tabela 11 - Prescrição do treino de base 1B do atleta A3.	120
Tabela 12 - Variáveis observadas no treino de base 1A do atleta A3.	120
Tabela 13 - Variáveis observadas no treino de base 1B do atleta A3.	122
Tabela 14 - Prescrição do treino específico 2A do atleta A3.	123
Tabela 15 - Prescrição do treino específico 2B do atleta A3.	123
Tabela 16 - Variáveis observadas no treino 2A do atleta A3.	124
Tabela 17 - Variáveis observadas no treino específico 2B. Atleta A3.	125
Tabela 18 - Variáveis observadas na prova de lançamento de dardo (classe F55, masculino).	131
Tabela 19 - Variáveis observadas na prova de lançamento de disco (classe F55, masculino).	132
Tabela 20 - Riscos ergonômicos relacionados às fases da periodização dos atletas estudados.	134

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AET - Análise Ergonômica do Trabalho

ANDE - Associação Nacional de Desporto de Excepcionais

ABDC - Associação Brasileira de Desporto para Cegos

ABRADECAR - Associação Brasileira de Desporto em Cadeira de rodas

CPB - Comitê Paralímpico Brasileiro

CP – ISR - International Association of Sport and Recreation for Paralysis

COI - Comitê Olímpico Internacional

GREPE/UFRN - Grupo de extensão e pesquisa em Ergonomia da Universidade

HFE - Human Factors and Ergonomics

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

IAAF - International Association of Athletics Federations

IBSA - International Blind Sports Federation

ICC - International Coordinating Committee of World Sport Organizations for the Disabled

IPC - International Paralympic Committee

ISOD - International Sports Federation of the Disabled

OCRA - Occupational Repetitive Actions

SADEF - Sociedade amigos do deficiente físico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.2 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	20
1.3. HIPÓTESES.....	22
1.4 OBJETIVOS.....	23
1.4.1 Objetivo geral	23
1.4.2 Objetivos específicos	23
1.5 JUSTIFICATIVA.....	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1. ERGONOMIA.....	27
2.2. BIOMECÂNICA OCUPACIONAL.....	30
2.3. LER/DORT.....	33
2.4. RENDIMENTO ESPORTIVO E PERFORMANCE	36
2.5. MODELO RELACIONAL ENTRE CAPACIDADE E DEMANDA.....	39
3 PESQUISAS RELACIONADAS AO TEMA.....	41
3.1 RELAÇÃO ATLETA – EQUIPAMENTO DESPORTIVO – RENDIMENTO ESPORTIVO.....	42
3.2 ATLETA PARALÍMPICO E OS MÉTODOS E TÉCNICAS DE TREINAMENTO	44
3.3 ANÁLISE BIOMECÂNICA E RENDIMENTO NO ESPORTE PARALÍMPICO.....	45
3.4 CLASSIFICAÇÃO ESPORTIVA DOS ATLETAS NO ESPORTE PARALÍMPICO	45
3.5 LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO ATLETISMO ADAPTADO.....	46
4 METODOLOGIA.....	49
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	49
4.2. LOCAL DA PESQUISA.....	50
4.3 AMOSTRA DA PESQUISA.....	51
4.4 MÉTODO DA PESQUISA: ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET).....	51
4.4.1 Construção Social	53
4.4.2 Instrução da demanda.....	57
4.4.2.1 Estado da arte: pesquisa teórico-documental	59
4.4.2.2 Estado da prática: pesquisa situada de referência – SADEF/RN	60
4.4.2.3 Estado da prática: pesquisa situada de foco – NEFD/UFPE	61
4.4.2.4 Formulação, confronto e análise das demandas ergonômicas.....	62
4.4.2.5 Demandas ergonômicas gerais negociadas	63
4.4.2.6 Demandas ergonômicas da prática do paratletismo de lançamentos, da classe funcional F55.....	64
4.4.3 Processo de modelagem da atividade.....	66
4.4.3.1 Métodos Observacionais.....	68
4.4.3.2 Métodos interacionais	71
4.4.3.3 Avaliação do risco ergonômico e desempenho.....	73

4.4.4 Análise e interpretação dos resultados	74
4.4.5 Oportunidades de melhorias ergonômicas para a prática do paratletismo de lançamentos	74
4.5 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	75
5 RESULTADOS	76
5.1 ANÁLISE DA POPULAÇÃO.....	76
5.1.1 Análise do contexto socioeconômico	76
5.1.2 Aspectos relacionados à saúde: dados quanto às lesões musculoesqueléticas associadas à prática do paratletismo de lançamentos	77
5.2 ASPECTOS RELACIONADOS AOS FATORES TECNOLÓGICOS DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS.....	79
5.2.1 Situação de treinamento	79
5.2.1.1 Cadeira de lançamento dos atletas	79
5.2.1.2 Implementos: dardo e disco	85
5.2.2 Situação de Competição	88
5.2.2.1 Cadeiras de lançamento dos atletas.....	88
5.2.2.2 Implementos: dardo e disco	92
5.3 ASPECTOS RELACIONADOS ÀS INSTALAÇÕES DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS	93
5.3.1 Situação de treinamentos	93
5.3.2 Situação de competição	98
5.4 ASPECTOS RELACIONADOS À ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E A MODELAGEM DA ATIVIDADE DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS.....	99
5.4.1 Contexto dos treinamentos.....	101
5.4.1.1 Deslocamento ao <i>set</i> de treinamento	102
5.4.1.2 Transferência da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento	104
5.4.1.3 Técnica TMA.....	104
5.4.1.4 Autoalongamentos	1066
5.4.1.5 Lançamentos	106
5.4.1.6 Trabalho de força e resistência muscular	107
5.4.1.7 Modos operatórios: treino de lançamentos	108
5.4.1.8 A periodização dos atletas do paratletismo de lançamentos, atletas F55.	112
5.4.1.8.1 O treino com implementos.....	112
5.4.2 Contexto competitivo: provas de lançamentos de dardo e disco	125
5.4.2.1 Deslocamento para o local da prova	125
5.4.2.2 Transferência para a cadeira de lançamento.....	126
5.4.2.3 Fixação da cadeira de lançamento.....	127
5.4.2.4 Provas de Lançamentos.....	128
5.4.2.5 Saída do local da prova	128
5.4.2.6 A periodização dos atletas do paratletismo de lançamentos, atletas F55	129
5.5 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS RELACIONADOS À PRÁTICA DO PARATLETISMO DE CAMPO, CLASSE F55.....	133
5.6 ASPECTOS DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS DE DARDO E DISCO RELACIONADOS AO RENDIMENTO ESPORTIVO	136
5.6.1 O rendimento esportivo nos lançamentos de dardo e disco: modo operatório e cadeira de lançamento	136
5.7 SUGESTÕES DE MELHORIA ERGONÔMICA PARA A PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS, CLASSE F55.	139

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	143
REFERÊNCIAS	147
ANEXOS	158
APÊNDICES.....	165

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo inicia-se situando a pesquisa proposta dentro do contexto do esporte paralímpico mundial, seu surgimento e evolução no Brasil, e a modalidade do paratletismo no programa paralímpico. Também é apresentado o tema, os problemas e justificativa da pesquisa, as hipóteses e os objetivos geral e específicos.

1.1 APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com o censo do IBGE, realizado em 2010, é estimado que pelo menos 650 milhões de pessoas vivam hoje com alguma deficiência ao redor do mundo e 45,6 milhões dessas pessoas encontram-se no Brasil. A prática de esportes por pessoas com deficiência tem seu início no final do século XIX e começo do século XX. Em 1924, pessoas com deficiência auditiva sistematizam a prática desse tipo de esportes, antes realizada de forma isolada, em um movimento de abrangência mundial (PARSONS; WINCKLER, 2012).

Competições esportivas por pessoas cegas e amputadas foram registradas no começo do século XX. Porém, no ano de 1944, um neurocirurgião chamado Ludwig Guttman passa a trabalhar na unidade de lesões medulares de Stoke Mandeville, em Aylesbury, e a utilizar o esporte no processo de reabilitação dos seus pacientes. Dessa forma, surgem os primeiros jogos de Stoke Mandeville em 1948, que são considerados como os primeiros jogos paralímpicos (PARSONS; WINCKLER, 2012).

Nos anos de 1960 e 1964, os jogos de Stoke Mandeville seguiram a periodicidade dos jogos olímpicos utilizando também a mesma cidade sede. Essa configuração entre os dois eventos passa a ocorrer novamente apenas em 1988, em Seul, na Coreia do Sul, onde os jogos de Stoke Mandeville recebem oficialmente a denominação de jogos paralímpicos (PARSONS; WINCKLER, 2012).

Segundo Bailey (2008), o período entre 1960 e 1980 foi denominado, no esporte paralímpico, como a era do desenvolvimento. Esse período foi marcado por um crescimento baseado unicamente em um modelo médico. O surgimento e fortalecimento de entidades, que gerenciavam o esporte paralímpico internacional, promoveram a mudança no quadro e a consolidação do movimento paralímpico.

Houve a criação da International Sports Federation of the Disabled (ISOD), Associação Internacional de Esporte e Recreação para Paralisados Cerebrais (CP), International Association of Sport and Recreation for Paralysis (CP-ISR), a International Blind Sports Federation (IBSA) e o International Coordinating Committee of World Sport Organizations (ICC).

O período entre os anos de 1980 e 1988 constituíram a chamada era do “justo, não igual”, em que todos os esforços residiam no objetivo de aumento da visibilidade e de investimento financeiro ao movimento. Os jogos que ocorreram em Seul, na Coreia do Sul, em 1988, marcaram segundo Bailey (2008), a era moderna dos jogos paraolímpicos, pois a estrutura física e a condição dada para a participação dos atletas haviam melhorado. Esse evento marcou a utilização e oficialização do nome, hino e bandeira do movimento.

Em 1989 houve a criação do International Paralympic Committee (IPC), em Dusseldorf, Alemanha. Esse fato foi importante para a unificação do Movimento Paralímpico Internacional. Nos jogos paralímpicos de 1992, realizados em Barcelona, na Espanha, houve uma redução no número de provas e classes, através de uma classificação que considerava a funcionalidade dos atletas, de acordo com os movimentos realizados na competição (PARSONS; WINCKLER, 2012).

O período entre 1988 e 1992 é denominado por Bailey (2008) como “a era da construção de pontes e não de muros”. Esse momento foi marcado pelo estabelecimento do sistema de classificação, a consolidação do Comitê Paralímpico Internacional e sua consolidação diante do Comitê Olímpico Internacional. Os jogos paralímpicos buscaram sua universalização na era do “Espírito em Movimento”, entre 1992 e 1996, marcado pela evolução dos jogos no sentido de tornar-se um espetáculo.

Entre 1996 e 2000, o esporte paralímpico foi marcado por um período de “concertar o que precisa ser concertado”. Houve um crescimento no tamanho e proporção dos jogos e as questões políticas relativas ao esporte paralímpico se harmonizaram. No ano de 2002, houve um acordo assinado pelo COI e IPC, de forma que os eventos partilhassem equipamentos, planejamento e ações. Em 2008, esse acordo passou a valer e os jogos foram realizados em Pequim, período conhecido como “Esporte é sobre emoção”, em que se atingiu dimensões mundiais,

a ponto do evento ser classificado como um evento de dimensões semelhantes às dos jogos olímpicos (PARSONS; WINCKLER, 2012).

No Brasil, o surgimento do esporte paralímpico ocorreu a partir da fundação de dois clubes, o clube do otimismo e o clube dos paraplégicos, voltados para a prática de basquete em cadeira de rodas. O primeiro, no Rio de Janeiro, e o segundo, em São Paulo. Seus fundadores foram aos Estados Unidos buscar terapias voltadas para a lesão medular. E, ao retornar ao Brasil, em 1958, fundam seus clubes (PARSONS; WINCKLER, 2012).

Em 1969, o Brasil participa do “II Jogos Pan-americanos”, em Buenos Aires e, em 1972, dos “Jogos de Heidelberg”, com um grupo de dez atletas. Nesse evento, o Brasil participou nas modalidades de basquete em cadeira de rodas, atletismo, natação e tiro com arco. Em 1975, é criada a Associação Nacional de Desporto de Excepcionais (ANDE), órgão brasileiro representativo dos esportes praticados pelas pessoas com deficiência (PARSONS; WINCKLER, 2012).

Nos jogos paralímpicos de 1976, em Toronto, a participação brasileira conta com um maior número de atletas (23) e conquista sua primeira medalha paralímpica de prata na Lawn Bowls, na categoria duplas, com Robson Sampaio de Almeida e Luís Carlos de Costa. Em 1978, o Brasil sedia a quinta edição dos jogos pan-americanos e a organização do evento contou, na época, com divisões por área de deficiência e o evento foi destinado especificamente para cadeirantes (PARSONS; WINCKLER, 2012).

O Brasil realiza sua pior campanha, ocupando a 47ª posição, nos jogos de 1980. Dois anos depois, foi criada a Associação Brasileira de Desporto em Cadeira de rodas (ABRADECAR) e em 1983 a Associação Brasileira de Desporto para Cegos (ABDC). A ANDE passa a gerenciar especificamente o esporte dos atletas com paralisia cerebral (PARSONS; WINCKLER, 2012).

A participação de atletas com diversos tipos de deficiência ocorre nos jogos de 1984. O país conquista suas primeiras medalhas de ouro com Maria Ferraz, no arremesso de peso, Marcia Malsar, nos 200 metros, Luís Cláudio Pereira, no arremesso de peso e no lançamento de disco, Amintas Pereira, no disco e peso, e Maria Jussara Matos no 4x50 metros Medley (PARSONS; WINCKLER, 2012).

Questões burocráticas quanto ao impedimento de se constituir um órgão diretivo único no país promove uma queda quantitativa e qualitativa no quadro de medalhas, quando comparamos os jogos realizados em 1988 em Seul, na Coreia do

Sul, e os jogos realizados em 1992, em Barcelona, na Espanha. Logo depois, em 9 de fevereiro de 1995, foi fundado o Comitê Paralímpico Brasileiro, marco do esporte paralímpico no Brasil, que promoveu uma evolução significativa dos resultados e a difusão do esporte no país (PARSONS; WINCKLER, 2012).

A existência de um órgão diretivo promoveu um trabalho voltado não apenas para a participação de atletas nos jogos, mas também para a preparação destes através de um suporte científico e de treinamento, fato evidenciado nos jogos paralímpicos de Atlanta, em 1996. Essa nova abordagem iniciou um ciclo até então inovador para o esporte paraolímpico no Brasil (PARSONS; WINCKLER, 2012).

Outro avanço para o esporte paralímpico ocorreu com a criação das leis de responsabilidade do Governo Federal, que contemplam o auxílio ao esporte paralímpico no Brasil, quais sejam: a lei nº 10.264, de 16 de julho de 2001, denominada de Lei Agnelo/Piva, a lei nº 10.891, de 09 de julho de 2004, denominada de Lei Bolsa Atleta, e a lei nº 11.438, de 29 de dezembro de 2006, denominada de Lei de Incentivo ao Esporte (BRASIL, 2001; BRASIL, 2004; BRASIL, 2006; MEIRA et al., 2012).

Marques et al. (2013) relatam que o país, na década de 1980, teve dificuldades financeiras de envio das suas delegações aos jogos, enquanto que, em 2008, o Comitê Paralímpico Brasileiro recebeu como patrocínio cerca de R\$ 15 milhões das Loterias da Caixa Econômica Federal e R\$ 2 milhões da Cosipa (Companhia Siderúrgica Paulista). Com as leis de auxílio financeiro o esporte paralímpico passa a ter recursos para administrar suas necessidades (PARSONS; WINCKLER, 2012).

O Brasil, então, progressivamente, passa a se destacar, ocupando melhores colocações em jogos, como nos jogos paralímpicos de 2004, em Atenas, e a viabilizar um maior acesso de informações sobre o esporte paralímpico e seus atletas, através da mídia, ocupando em 2008 uma colocação entre as dez potências do esporte paralímpico no mundo. Em 2012, nos Jogos de Londres, o Brasil ocupou a 7ª colocação no ranking mundial, conquistando 21 medalhas de ouro (PARSONS; WINCKLER, 2012).

O Brasil sediou, pela primeira vez, os Jogos Paralímpicos em 2016, que é o maior evento paralímpico do mundo e o terceiro maior evento esportivo mundial, em número de público (MEIRA, 2015), perdendo apenas para os Jogos Olímpicos e para a Copa do Mundo de Futebol. Esse evento contou com a participação de 163

países, 4.359 atletas, em 534 provas. O Brasil conquistou 72 medalhas, em 13 esportes diferentes: 14 de ouro, 29 pratas e 29 bronzes, além de 99 finais disputadas, ocupando o oitavo lugar no ranking de medalhas (ESPORTES PARAOLÍMPICOS, 2016).

Os primeiros relatos sobre a prática do atletismo por pessoas com deficiência remontam ao início do século XX, nos Estados Unidos e na Alemanha, em competições entre escolas para pessoas com deficiência visual. O atletismo faz parte do grupo de modalidades existentes desde os primeiros Jogos Paralímpicos, possuindo grande representatividade por número de participantes nesses jogos. O Brasil possuía atletas competindo nessa modalidade, em todas as suas participações em jogos paralímpicos, desde 1972, na Alemanha (WINCKLER, 2012).

O atletismo paralímpico se diferencia do olímpico e possui um sistema de classificação funcional dos seus atletas, a fim de promover competições com equidade de condições. A modalidade engloba diversas deficiências possuindo grande número de classes e características de provas (WINCKLER, 2012).

No atletismo existem cinco grandes grupos de deficiência e classificações funcionais dentro de cada uma delas. O número representativo das dezenas refere-se ao grupo de deficiência e os números que ocupam as unidades informam a classificação funcional. Dentro da deficiência do atleta, quanto menor esse número maior é a sua incapacidade funcional (WINCKLER, 2012).

Atletas classificados de 11 a 13 possuem deficiência visual, sendo a classificação 11 a que representa a menor capacidade funcional dentro dos critérios considerados para a modalidade. A classificação 20 refere-se à deficiência mental. São utilizadas escalas de inteligência, de acordo com a idade do indivíduo, para o enquadramento nessa classificação. Classes de 31 a 38 referem-se aos atletas com paralisia cerebral, esse grupo pode utilizar a cadeira de rodas ou deambular, sendo neste caso conhecidos como ambulantes. A classe 40 refere-se aos atletas de baixa estatura e os de 41 a 46 são amputados, ou que possuem outro tipo de deficiência com sequela semelhante. Esse grupo pode utilizar próteses para competir. E, por fim, a classificação 51 a 58 abrange atletas com lesão medular, amputações ou outras deficiências em que o uso da cadeira de rodas é necessário (WINCKLER, 2012).

Tipos de provas			Grupos de deficiência
Campo	Pista	Pentatlo	
F11, F12, F13	T11, T12 e T13	F11, F12, F13	Deficiência visual
F20	T20	P20	Deficiência mental
F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37 e F38	T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37 e T38	P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37 e P38	Paralisia cerebral
F40			Baixa estatura
F41, F42, F43, F44, F45 e F46	T41, T42, T43, T44, T45 e T46	P41, P42, P43, P44, P45 e P46	Amputação ou outros tipos de deficiência
F51, F52, F53, F54, F55, F56, F57 e F58	T51, T52, T53 e T54	P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57 e P58	Lesão medular, amputação ou outras deficiências que levem ao uso de cadeira de rodas

Quadro 1 - Grupos de deficiência elegíveis para a prática do atletismo.
Fonte: Winckler (2012).

As provas na modalidade do atletismo dividem-se em: provas de pista, representada pela letra “T” (originado da palavra *Track*); provas de campo, representadas pela letra “F” (originado da palavra *Field*) e o pentatlo, evento formado por cinco provas, representado pela letra “P”. O Quadro 1 acima representa os grupos de deficiência elegíveis para a prática do atletismo e o Quadro 2, em seguida, as provas do programa paralímpico (WINCKLER, 2012).

Tipos de provas	Modalidade
Provas de pista (T)	100 metros
	200 metros
	400 metros
	800 metros
	1500 metros
	5000 metros
	10000 metros
	4 x 100 metros
	4 x 400 metros
	Maratona
Provas de Campo (F)	Salto em altura
	Salto em distância
	Salto triplo
	Lançamento de dardo
	Lançamento de disco
	Lançamento de club
	Arremesso de peso
Prova combinada (P)	Pentatlo

Quadro 2 - Provas do programa paralímpico.
 Fonte: Winckler (2012).

Segundo Winckler (2012), as regras do atletismo paralímpico são regidas pela International Association of Athletics Federations (IAAF) e pelas adequações feitas pelo International Paralympic Committee – Athletics (IPC). Essas instituições procuram favorecer a prática do paratletismo em condições de igualdade.

Essa pesquisa tem como foco a análise da atividade de paratletas do paratletismo de lançamentos de dardo e disco pertencentes à classificação funcional F55. Para esses atletas é necessária a utilização de uma cadeira, para as atividades de lançamentos, e esse deve ser adequado segundo os critérios estabelecidos pelo documento Athletics Rules and Regulations (INTERNATIONAL PARALYMPIC COMMITTEE, 2014). A cadeira deve atender às seguintes características: altura máxima de 75 centímetros; não possuir flexibilidade, juntas ou articulações que possam auxiliar o atleta; uso facultativo da barra de apoio para as mãos e do apoio

para os pés. O artefato poderá ter a forma de uma cadeira, (Figura 1-A), para aqueles atletas que não têm a funcionalidade das pernas, ou poderá servir de apoio para o coto, (Figura 1-B), para aqueles atletas com amputação (WINCKLER, 2012).

Figura 1 - (A) Banco no formato de cadeira. (B) Banco para apoio do coto.



(A)

(B)

FONTE: Blog Paratletismo Brasil.¹

Apesar da potencialidade de crescimento do esporte paralímpico no mundo, há uma alta prevalência e incidência de lesões nos atletas paralímpicos (VITAL et al., 2007; FAGNER; LEXELL, 2014). Entende-se que a prática do esporte, por esses indivíduos, promove exigências dos sistemas orgânicos, que são específicas para cada modalidade esportiva, impondo cargas sobre o sistema musculoesquelético, próximo ou, muitas vezes, além da sua capacidade. Essa situação associada às sequelas apresentadas pelo atleta, e que são oriundas da sua deficiência, suscitabiliza o surgimento de lesões, chegando a comprometer o planejamento dos técnicos e preparadores físicos e causar preocupação para os atletas e comissão técnica nos aspectos relacionados ao rendimento (SILVA et al., 2016).

A utilização do método da análise ergonômica para análise da atividade de lançamentos de dardo e disco, no paratletismo, possibilita o entendimento dos fatores causadores e desencadeadores de lesões musculoesqueléticas nos atletas, em virtude da prática do esporte e da complexidade existente no processo de ocorrência da lesão esportiva, permitindo, dessa forma, intervenções

¹ Disponível em: <<http://paraatletismobrasil.blogspot.com.br/2011/05/cadeira-de-lancamentoarremesso.html>>. Acessado em 17 jan. 2016.

transdisciplinares específicas no contexto da prevenção e do processo de reabilitação.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar diretrizes para a otimização conjunta na prática do paratletismo, visando a prevenção de lesões musculoesqueléticas e a melhoria do rendimento do paratleta, de classificação funcional F55, cadeirante de lançamentos, da cidade de Recife/PE.

1.2 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Pesquisas têm demonstrado que a prática da atividade física por pessoas com deficiência mantém esses indivíduos fisicamente ativos, melhorando e mantendo o condicionamento cardiovascular, a independência, e a qualidade de vida (BLAUWET; WILLICK, 2012). Talvez, devido a esses benefícios oferecidos pela prática da atividade física, a participação desses indivíduos em esportes tem aumentado durante as últimas décadas. E, apesar dos benefícios resultantes, Fagner e Lexell (2014), por outro lado, ressaltam que o aumento da participação das pessoas nos esportes, aumenta o risco de desenvolvimento de lesões relacionadas à prática desportiva, em decorrência do acometimento de traumas agudos ou do uso excessivo do sistema musculoesquelético.

Tradicionalmente, o modelo que norteia o estudo das lesões esportivas pauta-se na suposição de que o atleta possui fatores de risco que o deixam predisposto à lesão, caso ocorra um evento causador. Neste modelo, os fatores de risco são classificados em dois tipos: intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos são características internas ao atleta (ex.: idade, flexibilidade, força, etc..), os quais aumentam sua susceptibilidade à lesão; e os fatores extrínsecos que são externos ao atleta, tais como clima, equipamentos e regras (BITTENCOURT, 2015). Em atletas com deficiência, as limitações oriundas das alterações funcionais devem ser consideradas como fatores de risco intrínsecos (MAGNO; SILVA, 2013).

A compreensão das lesões no esporte é complexa e depende da interação entre diversos fatores relacionados com a demanda imposta sobre o atleta e sua capacidade de lidar com a energia mecânica durante a prática do esporte (BITTENCOURT, 2015).

Face ao exposto, este projeto de pesquisa tem como tema: *“a influência de contrantes organizacionais e tecnológicos (equipamentos, etc..) no surgimento, no*

desencadeamento ou no agravamento de desconforto osteomuscular e/ou de lesões musculoesqueléticas e no rendimento esportivo do paratleta cadeirante de lançamento de dardo e disco”. E, como problemas de pesquisa, os seguintes:

- **P1:** Relacionado com a organização do trabalho: em que medida a pressão por obtenção de resultados cada vez mais competitivos, associada a jornadas longas, intensas e frequentes de treinamento, à frequência dos lançamentos e à inexistência de pausas suficientes para a recuperação do esforço físico influencia no surgimento, no desencadeamento ou no agravamento de desconforto osteomuscular e/ou de lesões musculoesqueléticas e no rendimento esportivo do paratleta?
- **P2:** Relacionado com a tecnologia utilizada (equipamento utilizado para os lançamentos): em que medida a desconsideração de certos quesitos no design da cadeira de lançamentos – como a antropometria, o tipo de deficiência, a biomecânica do paratleta e a atividade em si de lançamentos de dardo e disco – e a estrutura e o modo de instalação da cadeira, de lançamentos, influencia no surgimento, no desencadeamento ou no agravamento de desconforto osteomuscular e/ou de lesões musculoesqueléticas e no de rendimento esportivo?
- **P3:** Relacionado com o paratleta: quais as estratégias de regulação utilizadas pelo paratleta durante os lançamentos de dardo e disco, para minimizar os contrantes organizacionais e tecnológicos da atividade e, assim, minimizar ou maximizar os riscos de lesões musculoesqueléticas e melhorar o rendimento esportivo?
- **P4:** Relacionado com a organização do treinamento: em que medida a ausência ou deficiência de instrumentos de monitoramento de riscos de lesões musculoesqueléticas e da evolução do rendimento esportivo do paratleta, implica na falta ou deficiência de estratégias integradas de prevenção de lesões musculoesqueléticas e de melhoria do rendimento esportivo?

1.3. HIPÓTESES

- **H1:** A pressão por obtenção de resultados cada vez mais competitivos, associada a jornadas longas, intensas e frequentes de treinamento, à frequência de lançamentos, à inexistência de pausas suficientes para a recuperação do esforço físico e à inobservância das características, capacidades e limitações do paratleta, exige do paratleta um esforço singular para regular seu rendimento e, assim, buscar atender aos objetivos estabelecidos (rendimento cada vez maior), em função das suas próprias exigências e aquelas estabelecidas pela organização do trabalho. Caso o paratleta não disponha dos meios necessários, em função das exigências organizacionais estabelecidas, para regular seu desempenho ou gerenciar sua carga de trabalho, as exigências organizacionais mencionadas acima influenciam no surgimento, no desencadeamento ou no agravamento de desconforto osteomuscular e/ou de lesões musculoesqueléticas e no rendimento esportivo do paratleta.
- **H2:** Desconsiderar, no design da cadeira de lançamentos, a antropometria, o tipo de deficiência, a biomecânica do paratleta e a atividade em si de lançamento de dardo e disco, faz com que o paratleta tenha que assumir modos operatórios que influenciam no surgimento, no desencadeamento ou no agravamento de desconforto osteomuscular e/ou de lesões musculoesqueléticas e no rendimento esportivo.
- **H3:** O modo com que a cadeira de lançamento fica posicionada faz com que o paratleta tenha que assumir modos operatórios que influenciam no surgimento, no desencadeamento ou no agravamento de desconforto osteomuscular e/ou de lesões musculoesqueléticas e no rendimento esportivo.
- **H4:** As estratégias de regulação utilizadas pelo paratleta durante os lançamentos de dardo e disco minimizam ou maximizam os contrantes organizacionais e tecnológicos da atividade e, conseqüentemente, minimizam

ou maximizam os riscos de lesões musculoesqueléticas e melhoram o rendimento esportivo.

- **H5:** A ausência ou deficiência de instrumentos de monitoramento de riscos de lesões musculoesqueléticas e da evolução do rendimento esportivo do paratleta, implica na falta ou deficiência de estratégias integradas de prevenção de lesões musculoesqueléticas e de melhoria do rendimento esportivo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Apresentar diretrizes para a otimização conjunta na prática do paratletismo, visando à prevenção de lesões musculoesqueléticas e a melhoria do rendimento esportivo do paratleta cadeirante de arremesso de peso e lançamentos de dardo e disco.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar e analisar os contrantes organizacionais da atividade de lançamentos – como pressão por obtenção de resultados cada vez mais competitivos, jornadas longas, intensas e frequentes, frequência de lançamentos, e inexistência de pausas suficientes, que influenciam no surgimento, no desencadeamento ou no agravamento de desconforto osteomuscular e/ou de lesões musculoesqueléticas e no rendimento esportivo do paratleta de lançamentos.
- Identificar e analisar os contrantes tecnológicos (design e estrutura da cadeira de arremesso e lançamentos, *etc.*) e da posição da cadeira, que influenciam no surgimento, no desencadeamento ou no agravamento de desconforto osteomuscular e/ou de lesões musculoesqueléticas e no rendimento esportivo do paratleta de lançamentos.

- Identificar as estratégias de regulação utilizadas pelo paratleta durante os lançamentos de dardo e disco; e analisar até que ponto elas minimizam ou maximizam os contrantes organizacionais e tecnológicos da atividade e, conseqüentemente, minimizam ou maximizam, os riscos de lesões musculoesqueléticas e o rendimento esportivo.
- Analisar a repercussão que a ausência ou deficiência de instrumentos de monitoramento de riscos de lesões musculoesqueléticas e da evolução do rendimento esportivo do paratleta tem na falta ou deficiência de estratégias integradas de prevenção de lesões musculoesqueléticas e de melhoria do rendimento esportivo.
- Propor melhorias que possam contribuir com a prevenção de lesões musculoesqueléticas e com a melhoria do rendimento esportivo dos paratletas de lançamento de dardo e disco.

1.5 JUSTIFICATIVA

Segundo Gantus e Assumpção (2002), a prática do esporte e de qualquer tipo de atividade física suscetibiliza o praticante a riscos de acometimento de lesões. Os atletas, independente da fase em que se encontram – treinamento ou competição – estão sujeitos a sofrerem lesões, que são diretamente proporcionais à existência de fatores predisponentes, e que variam de acordo com cada modalidade esportiva e, também, com a ausência ou deficiência de programas de prevenção (ANDRADE; CASTRO, 2010).

No Brasil, observa-se o crescimento da atividade paradesportiva, e conseqüentemente, o aumento da necessidade de superação de limites, de adversários e de recordes, pelos atletas. Essa realidade demanda desses indivíduos, uma atividade desportiva próxima dos seus limites físicos e psicológicos e que se caracteriza pelo incremento de treinamentos e competições, impulsionando ainda mais a necessidade de um suporte na preparação esportiva dos paratletas.

Segundo Vital et al., (2007), no esporte paralímpico, a realização de treinos intensos, que objetivam um melhor desempenho, durante as competições, leva ao surgimento de lesões oriundas da prática do esporte, que são em sua maioria de

origem musculoesquelética, e que exercem um papel fundamental no impedimento do progresso do atleta no esporte. Dessa forma, um dos aspectos que necessita ser pesquisado a respeito de atletas com deficiência é a compreensão dos mecanismos causais das lesões esportivas, que se constitui em uma lacuna, em pesquisas sobre os padrões e fatores de risco de lesões (VANLANDEWIJCK, 2006).

Existem poucos trabalhos publicados na literatura internacional e, principalmente na nacional, sobre os fatores de risco relacionados ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas na prática do esporte paralímpico, e existe um aumento no interesse por estudos sobre estratégias preventivas de lesões no esporte, ocasionado pelo desenvolvimento das pesquisas em medicina do esporte (FAGNER; LEXELL, 2014). A realização de estudos que abordem os fatores relacionados a lesões, dentro da realidade da modalidade, da deficiência e da complexidade dos fatores de risco facilitaria a compreensão dos mecanismos de desenvolvimento das lesões musculoesqueléticas no paraesporte, e dos fatores predisponentes a essas lesões, promovendo as intervenções transdisciplinares no contexto da prevenção e no processo de reabilitação do paratleta.

Dessa forma, este projeto de pesquisa propõe estudar a prática do paratletismo de lançamentos de dardo e disco nos contextos de treinamento e competição, de modo a observar os possíveis contrantes ergonômicos inerentes a essa atividade paradesportiva, auxiliando dessa forma na compreensão da relação entre os fatores que predispõe a lesão na modalidade, auxiliando o gerenciamento deles prevenindo as lesões musculoesqueléticas e aumentando o rendimento desses atletas, questão indispensável para a obtenção das bolsas que auxiliam o atleta nas questões inerentes ao esporte e a vida.

O estudo realizará uma análise ergonômica da prática do paratletismo de lançamentos, realizada por paratletas cadeirantes, da cidade do Recife/PE. E auxiliará a compreensão da atividade e da relação entre a capacidade e a demanda da atividade desportiva. E, dessa forma, colaborar com um suporte científico, evidenciando alterações necessárias ao aperfeiçoamento e melhora do desenvolvimento dos atletas no esporte, e prevenindo as lesões inerentes a prática do atletismo adaptado, assim como, para a investigação em ciências do desporto de rendimento.

Uma motivação importante para a escolha desse tema deve-se ao fato do esporte paralímpico estar em bastante evidência no Brasil e no mundo e de existir

na literatura científica um grande interesse por parte dos pesquisadores no estudo das lesões esportivas. Além disso, é sabido que o desenvolvimento científico, na área do paraesporte, interfere na prática desse esporte, promovendo benefícios relativos à qualidade de vida, saúde, inclusão social e, principalmente, sobre o rendimento esportivo, colaborando dessa forma com os benefícios que o paraesporte promove na vida dos atletas, quais sejam: mudanças pessoais, novas perspectivas e um novo estilo de vida, minimizando as limitações desses indivíduos.

Observam-se que os treinamentos nas modalidades aqui enfocadas ainda são realizadas, em várias cidades do Brasil e, especificamente, em Recife, de forma precária, sem planejamento sistematizado, sem instrumentos de monitoramento de lesões e rendimento, com tecnologias precárias, com baixa profissionalização e com razoável índice de descontinuidade por parte dos atletas, que desistem do treinamento por diversos fatores, tais como dificuldade de transporte para ir ao treinamento, dificuldades financeiras, inclusive acometimento de lesões e pouca evolução no rendimento.

Do ponto de vista teórico, a Ergonomia pode ajudar a compreender os determinantes do treinamento e das competições que influenciam no acometimento de lesões e no rendimento. Esta pesquisa pode contribuir também com o desenvolvimento da metodologia para o levantamento de dados referentes a treinamentos e competições dessas modalidades. Do ponto de vista prático, os protocolos utilizados na pesquisa podem ser também utilizados pelos treinadores para o monitoramento e gestão dos treinamentos e competições, melhorando a racionalidade e profissionalismo do treinamento. Do ponto de vista pessoal, este tema se insere no campo interdisciplinar da Ergonomia e Fisioterapia, aplicada ao campo do desporto, que me suscita interesse.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo procura tratar de conceitos, teorias e modelos que serviram de sustentação para o desenvolvimento da pesquisa proposta e para as reflexões correspondentes. Os principais fundamentos teórico-conceituais considerados neste projeto abrangem os campos do conhecimento científico da ergonomia, biomecânica ocupacional, lesões musculoesqueléticas relacionadas ao esporte, rendimento esportivo e modelo relacional entre capacidade e demanda.

2.1. ERGONOMIA

De acordo com Vidal (2002), a primeira definição sobre Ergonomia é datada em 1857 e foi realizada por Wojciech Jastrzebowski, cientista Polonês, em um artigo intitulado *Ensaio de Ergonomia, ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza*. A definição juntou dois termos gregos: *Ergon* = trabalho e *nomos* = leis, e estabelece que a atividade humana do homem no trabalho deve ser compreendida em termos de esforço, pensamento, relacionamento e dedicação.

A Ergonomia pode ser definida como a ciência da adaptação do trabalho ao homem (GRANDJEAN, 2005). Para Wisner (1987), a ergonomia é um conjunto de conhecimentos científicos referentes ao homem e essencial para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos e que objetiva o máximo de conforto, segurança e eficácia.

Para a Associação Internacional de Ergonomia (IEA, 2006):

a Ergonomia ou Fatores Humanos é uma disciplina científica que se preocupa com a compreensão das interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema e a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos a serem projetados para otimizar o bem-estar humano e o desempenho do sistema geral.

A ergonomia como ciência possui uma preocupação com as organizações, mas também com as pessoas. Ela objetiva, de um lado, o desempenho e, do outro, a segurança, saúde, conforto, facilidade de uso e satisfação (FALZON, 2007). Dessa maneira, seus objetivos perpassam pela modificação dos sistemas de trabalho, a fim de adequar à atividade nela existente, às características, habilidades e limitações do homem, favorecendo um desempenho eficiente, confortável e seguro (ABERGO, 2000).

Segundo a IEA (2006), a Ergonomia tem três domínios de especialização: a Ergonomia física, a Ergonomia cognitiva, e a Ergonomia organizacional. A Ergonomia Física ocupa-se com as características anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas humanas que se relacionam com atividade física (posturas de trabalho, manipulação de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho, layout do local de trabalho, segurança e saúde). A Ergonomia Cognitiva se detém aos processos mentais (percepção, memória, raciocínio e resposta motora) que afetam as interações entre o homem e outros elementos de um sistema. Os tópicos abordados incluem: Carga de trabalho mental, tomada de decisão, desempenho qualificado, interação homem-computador, confiabilidade humana, estresse no trabalho e treinamento. A Ergonomia organizacional abrange a otimização de sistemas sociotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos. Os tópicos incluem: comunicação, gerenciamento de recursos de tripulação, design de trabalho, design de tempos de trabalho, trabalho em equipe, design participativo, ergonomia comunitária, trabalho cooperativo, novos paradigmas de trabalho, organizações virtuais, teletrabalho e gerenciamento de qualidade.

Para Vidal (2011), a ergonomia compreende a atividade humana, numa situação de trabalho, como uma resultante da interação entre fatores externos e fatores internos ao trabalhador e sua situação de trabalho, configurando a combinação desses fatores num determinado contexto de atividade.

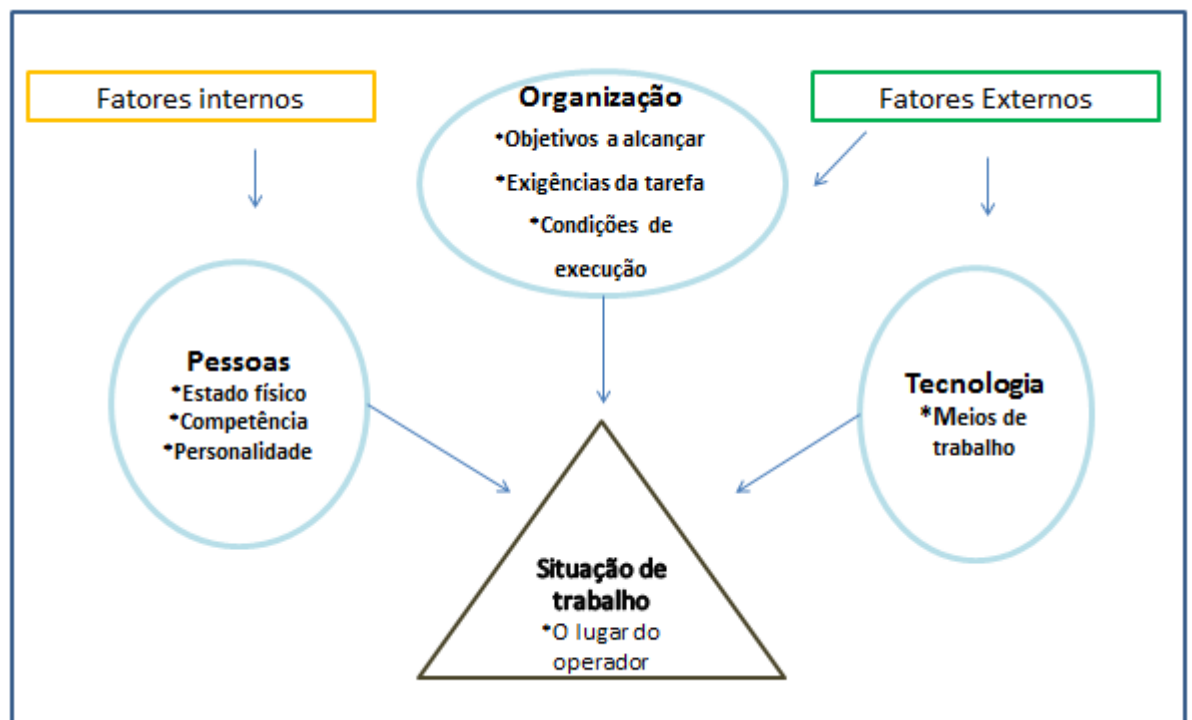


Figura 2 - Modelo sociotécnico de situação de trabalho.
 Fonte: Vidal (2011).

Uma constatação do conceito do sistema sociotécnico é a otimização conjunta. Que atribui aos subsistemas técnico e social uma resposta conjunta aos acontecimentos causais. Ela aponta para a necessidade de avaliação de necessidades específicas para cada subsistema de forma a elaborar um projeto conjunto que trará sucesso ao sistema total (MEDEIROS, 2005 apud BUGLIANI, 2007).

As inadequações nas situações de trabalho refletem necessidades específicas e inerentes a cada subsistema que podem interferir na governabilidade da carga de trabalho e no gerenciamento da performance do trabalhador. Essas inadequações são conhecidas como contrantes ergonômicos (VIDAL, 2011).

No modelo de ergonomia esportiva o atleta é o centro e possui conexão imediata com a tarefa e com o equipamento ou dispositivo a ser utilizado, assim como com as condições ambientais (temperatura, poluição, pressão atmosférica) e parâmetros mais globais (viagens, aspectos sociais e fatores organizacionais) compondo, desse modo, a interface entre o indivíduo e o ambiente esportivo (REILLY, 2015).

Os princípios da Ergonomia são igualmente aplicáveis aos contextos esportivos e, nesse caso, seu foco permanece sobre o ser humano, sendo essencial o entendimento sobre suas características, capacidades e limitações a fim de

melhorar o desempenho, otimizar a eficiência e o conforto e reduzir as lesões no esporte (REILLY, 2015).

2.2. BIOMECÂNICA OCUPACIONAL

Por definição, a biomecânica é uma ciência que abrange conhecimentos das ciências físicas, engenharia, ciências biológicas e do comportamento. Ela surge no século XVI com a realização de um estudo, realizado por Galileu Galilei, que objetivava mensurar a frequência cardíaca, com um pêndulo, utilizando o conceito de período constante (CHAFFIN et al., 2001).

Em 1661, Marcello Malpigi conseguiu demonstrar a existência de capilares conectando veias e artérias; Stephen Hales (1677 - 1761) correlacionou a pressão arterial com hemorragias e forças ventriculares do coração. Mas, os estudos de maior destaque que se relacionam ao sistema musculoesquelético, foram realizados por Leonardo da Vinci, no final do século XV e início do século XVI. Já as pesquisas com o pensamento de minimizar traumas e lesões, induzidos pela atividade de trabalho, foram realizadas por Tichauer em 1978 (CHAFFIN et al., 2001).

Desde então, a biomecânica tem avançado cientificamente e tem apoiado, segundo Chaffin et al. (2001), uma série de aplicações práticas oriundas de demandas atuais, em seis áreas metodológicas: cinesiologia, modelos biomecânicos, antropometria, métodos de avaliação da capacidade de trabalho, bioinstrumentação, classificação do movimento e sistemas de predeterminação de tempo.

A biomecânica ocupacional é uma disciplina aplicada no campo geral da biomecânica, e estuda a interação física do trabalhador com suas ferramentas, máquinas e materiais, objetivando aumentar a performance do homem no trabalho. Ela se preocupa com o estudo do grupo de distúrbios do ser humano, aqueles produzidos e agravados pela incompatibilidade entre as capacidades físicas humanas e suas necessidades de performance no trabalho (CHAFFIN et al., 2001).

As bases da biomecânica ocupacional são constituídas, segundo Lida (1992), a partir de um estudo complexo que observa a interação entre o trabalho e o homem nas atividades musculoesqueléticas relacionadas à atividade laboral, e suas consequências. A biomecânica ocupacional permite analisar as posturas

no trabalho e a realização das forças, exigidas pelo tipo de atividade laboral desempenhada pelo indivíduo.

Kendall (1995) definiu postura como sendo um arranjo caracterizado de forma individual para sustentar o corpo e utilizá-lo nas atividades diárias de modo a se realizar esforço e sobrecarga de forma mínima e conduz à eficiência máxima do corpo. Cada indivíduo adota um tipo de postura, de acordo com a atividade laboral que exerce, e esse comportamento é motivado para se obter alívio do desconforto (DOS ANJOS, 2006).

A postura é uma variável que afeta tanto a força dinâmica quanto a força estática de um indivíduo, e sofre a influência de aspectos biomecânicos posturais, que são relevantes na capacidade de realização de tarefas dos trabalhadores (CHAFFIN et al., 2001). Ela é influenciada pelas características e exigências da tarefa, pelas condicionantes internas, como as formas fisiológicas e biomecânicas de manutenção do equilíbrio, e pelas características do meio ambiente de trabalho. A realização de posturas inadequadas na atividade de trabalho, associadas a outros fatores de risco existentes no posto de trabalho, tais como sobrecarga imposta à coluna vertebral, vibrações e manutenção de uma postura por tempo prolongado, constitui uma das maiores causas de afastamento do trabalho e de sofrimento humano (DOS ANJOS, 2006).

As posturas ocupacionais podem ser desenvolvidas na posição ortostática, na posição sentada ou ainda na posição deitada. A posição sentada é aquela em que o peso do corpo é transferido para uma área de suporte, como as tuberosidades isquiáticas e os tecidos adjacentes a ela (SCHOBERTH apud CHAFFIN et al., 2001) e dependendo da cadeira e da postura ainda é transferido para o piso, braços e encosto da cadeira (CHAFFIN et al., 2001).

A postura sentada promove uma sobrecarga significativa sobre os discos intervertebrais (COUTO, 1995; DO RIO; PIRES, 2001), de cerca de 50%, principalmente sobre a região lombar. Em casos de manutenção postural estática e prolongada pode ocorrer fadiga muscular e consequentemente dor. Os discos intervertebrais são estruturas praticamente desprovidas de nutrição sanguínea, e um aumento em sua pressão interna reduz a nutrição, promovendo a degeneração desta estrutura. Brandimiller (1999) ressalta a necessidade de um trabalho contínuo dos músculos das costas em indivíduos cuja postura de trabalho é predominantemente sentada a fim de evitar lesões.

A postura adotada pela população desse estudo é a sentada. Esses indivíduos utilizam a cadeira de rodas para locomoção e realização das suas atividades de vida diária, e uma cadeira de lançamento para a prática do esporte. Para as atividades esportivas, do atletismo adaptado de lançamentos, tem-se a realização de movimentos sinérgicos e repetitivos por parte desses atletas dentro dos contextos treinamento e competição. O trabalho físico realizado pelos mesmos requer a aplicação de força, quer para mover objetos, quer para mantê-los estáveis.

Atividades laborais que são executadas com as mãos vão implicar na contração de diversos conjuntos de músculos do pescoço, dos ombros, dos braços e das mãos. Quanto maior é a força necessária para movimentar os objetos, maior é a força muscular exercida pelas partes do corpo implicadas. E embora algumas lesões das cervicais e dos membros superiores, que tenham relação com o trabalho, resultem da aplicação aguda de força extrema, a maior parte destas lesões é causada pelos efeitos da aplicação aparentemente moderada, mas repetida, de força durante um período prolongado (OSHA, 2007).

Esses efeitos podem traduzir-se em fadiga muscular e lesões microscópicas nos tecidos moles das cervicais e dos membros superiores relacionadas com o trabalho. Os fatores de risco para o desenvolvimento de lesões nas regiões cervicais e nos membros superiores relacionadas com o trabalho são: aplicação de força que resulta em fortes esforços mecânicos; a execução do trabalho em posições inadequadas, uma vez que os músculos têm de contraírem-se, exercendo maiores esforços mecânicos sobre o corpo; movimentos repetitivos, especialmente se estes ativarem os mesmos grupos de articulações e músculos e se existir uma interação entre as atividades que exigem aplicação de força e movimentos repetitivos; períodos de trabalho prolongado, sem possibilidade de repouso e de recuperação do esforço; compressão local de ferramentas e superfícies; vibração da mão/braço, causando torpor, formigueiro ou perda de sensibilidade e exigindo maior esforço para agarrar objetos (OSHA, 2007).

Existem algumas atividades que podem agravar o risco do aparecimento de lesões, na região cervical e nos membros superiores como por exemplo: trabalhar em posições em que o peso de partes do corpo tem de ser suportado ou em que se exige a sustentação de objetos; trabalhar em posturas estáticas, por tempo prolongado; levantar os braços ou virar a cabeça para o lado repetidamente; utilizar grande força muscular para movimentar objetos, por exemplo, realizando uma pinça

grande; trabalhar com os punhos em posição não neutra; repetitividade de movimentos dos punhos (OSHA, 2007).

A biomecânica ocupacional, ao estudar a área desportiva busca considerar a interação entre o atleta, o equipamento e o ambiente, identificando a técnica ótima, para elevar a performance do atleta, analisando a carga muscular, para determinar o método mais seguro para executar um desporto ou exercício particular, avaliando a carga utilizada e analisando o equipamento desportivo, na tentativa de melhorar o desempenho e/ou reduzir o risco de lesões (AMADIO; SERRÃO, 2007).

2.3. LER/DORT

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os distúrbios ou doenças relacionadas ao trabalho dividem-se em duas categorias: doença profissional e doença do trabalho, ou relacionada ao trabalho. E, de acordo com o entendimento que norteia essa classificação, as doenças profissionais são aquelas inerentes às atividades laborais, enquanto que as relacionadas ao trabalho são aquelas em que não se identificam apenas um fator causal (BRASIL, 2012).

As lesões por esforços repetitivos e os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho são, por definição, um fenômeno relacionado ao trabalho (KUORINKA; FORCIER, 1995). Ambos são danos decorrentes da utilização excessiva, imposta ao sistema musculoesquelético, e da falta de tempo para recuperação. Caracterizam-se pela ocorrência de vários sintomas, concomitantes ou não, de aparecimento insidioso, geralmente nos membros superiores, tais como dor, parestesia, sensação de peso e fadiga. Abrangem quadros clínicos do sistema musculoesquelético adquiridos pelo trabalhador submetido a determinadas condições de trabalho (BRASIL, 2012).

As doenças relacionadas ao trabalho são uma síndrome de causa ocupacional constituída por afecções que podem atingir os membros superiores, a região escapular e o pescoço. No Brasil, essa síndrome foi reconhecida pelo Ministério da Previdência Social como Lesões por Esforços Repetitivos (LER), através de uma Norma Técnica de Avaliação de Incapacidade em 1991 (BRASIL, 2003). Com a revisão dessa norma, em 1997, houve a introdução da expressão Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) (AUGUSTO, 2008).

O Ministério da Saúde, em seu Protocolo de Complexidade Diferenciada, considera alguns sinônimos para essas afecções: Lesões por Esforços Repetitivos (LER), Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), Síndrome Cervicobraquial Ocupacional, Afecções Musculoesqueléticas Relacionadas ao Trabalho (AMERT) e Lesões por Traumas Cumulativos (LTC) (BRASIL, 2012). As denominações oficiais do Ministério da Saúde e da Previdência Social são LER e DORT, assim grafadas: LER/DORT.

O conjunto das patologias e distúrbios musculoesqueléticos dos membros superiores relacionados ao trabalho recebem ainda os seguintes acrônimos: WMSD (Work related Musculo Skeletal Disorders), WRULD (Work Related Upper Limbs Disorders), CTD (Cumulative Trauma Disorder), RSI (Repetitive Strain Injuries), RMI (Repetitive Motion Injuries), OCD (Occupational Cervico-brachial Disorders), OOS (Occupational Overuse Syndrome) (COLOMBINI; OCCHIPINTI; FANTI, 2008).

A expressão LER/DORT é utilizada pelo Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) para conceituar a síndrome que não é de resultado exclusivo de movimentos repetitivos, mas que pode ser originada por diversos fatores, como por exemplo, pela permanência de segmentos do corpo em algumas posições por tempo prolongado (AUGUSTO, 2008).

Estudos realizados no século XVIII descreveram tais patologias em profissões como a dos escribas e notários, relatando o sofrimento físico e psíquico desencadeados pela patologia (RAMAZZINI, 1992 apud CHIAVEGATO FILHO; PEREIRA JR, 2004). O processo produtivo e suas transformações têm levado a um aumento nas exigências de produção, automações, competitividade crescente, mudança na gestão e nas políticas de pessoal, esses fatores têm incluído outras atividades profissionais no rol do adoecimento (CHIAVEGATO FILHO; PEREIRA JR, 2004).

Nos membros superiores, a patogênese das LER/DORT aponta de forma prevalente para os processos mecânicos e fisiológicos. Os processos mecânicos são consequência do uso repetido e prolongado dos tecidos devido à exigência de força e algumas vezes a estresses mecânicos. A alteração dos tecidos pode prejudicar os processos fisiológicos de base e gerar insuficiência na atividade motora (OSHA, 2007). Segundo Colombini, Occhipinti e Fanti (2008), tais alterações se desenvolvem quando a duração do tempo de recuperação é insuficiente entre sucessivas atividades operacionais ou períodos de trabalho.

Conforme Chiavegato Filho e Pereira Jr. (2004), as abordagens das LER/DORTs que simplificam a sua etiologia a um único tipo de fator causal não encontram respostas suficientes para seu diagnóstico, tratamento e cura. Elas se enquadram num processo saúde-doença multifatorial e abrange aspectos biomecânicos, cognitivos, afetivos entre outros, da atividade laboral. Colombini, Occhipinti e Fanti (2008) também afirmam que as doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho têm origem multifatorial. No Quadro 4, podemos observar os principais fatores ocupacionais e não ocupacionais relacionados ao seu surgimento.

Fatores causais evocados	
Ocupacionais	Não Ocupacionais (individuais)
Alta frequência e velocidade	Sexo
Movimentos repetitivos	Idade
Uso de força	Traumas e fraturas
Posições inadequadas	Patologias crônicas
Recuperação insuficiente	Estado hormonal
Vibrações	Atividades nos horários livres
Compressões de estruturas anatômicas	Estrutura antropométrica
Instrumentos não adequados	Condição psicológica
Uso de luvas	
Exposição ao frio	
Trabalho por incentivos	
Ritmos impostos	
Inexperiência do trabalho	

Quadro 3 - Principais fatores ocupacionais e não ocupacionais responsáveis pela etiopatogênese das doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho.

Fonte: Colombini, Occhipinti e Fanti (2008).

Para Bernard et al. (1997), existem diferentes associações entre os fatores relatados com o surgimento das doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho, de acordo com o segmento corporal analisado. O estudo do trabalho com movimentos repetitivos inerentes aos membros superiores deve considerar como variáveis para análise do trabalho organizado os seguintes fatores de risco:

frequência, força, postura, estereotipia, carência de períodos de recuperação e fatores complementares (COLOMBINI; OCCHIPINTI; FANTI, 2008).

Pela interação existente entre os fatores de risco, orienta-se que sua análise deva ser feita de forma integrada, devendo envolver aspectos biomecânicos, cognitivos, sensoriais, afetivos e de organização do trabalho (BRASIL, 2012). Na caracterização da exposição aos fatores de risco não organizacionais, quatro elementos se destacam: as regiões anatômicas submetidas aos fatores de risco, a magnitude ou intensidade dos fatores de risco, a variação de tempo dos fatores de risco e o tempo de exposição aos mesmos (BRASIL, 2012).

De acordo com Kuorinka e Forcier (1995) os fatores de risco das LER/DORT podem estar relacionados com os seguintes quesitos: o grau de adequação do posto de trabalho à zona de atenção e à visão, ao frio, às vibrações, às pressões locais sobre os tecidos, às posturas inadequadas, aos mecanismos de limites da amplitude articular, à força da gravidade que em alguns casos oferece carga suplementar sobre as articulações e músculos, às lesões mecânicas, decorrente de tensão, pressão, fricção e irritação e ainda à influência da força, da repetitividade, da duração da carga, do tipo de preensão, da postura do punho e do método de trabalho, à carga estática, à invariabilidade da tarefa, às exigências cognitivas e aos fatores organizacionais e psicossociais ligados ao trabalho.

Muitas são as situações de trabalho que apresentam condições que favorecem o aparecimento das LER/DORT. Uma análise ergonômica dessas situações avalia os pontos críticos do trabalho, pelo estudo da atividade real dos trabalhadores, possibilitando a identificação de riscos, bem como as suas características moduladoras, detectando o desequilíbrio e auxiliando na elaboração de um programa de prevenção dessas patologias relacionadas ao trabalho (BRASIL, 2001).

Para efeito desta pesquisa, optou-se por utilizar o termo LER/DORT em vez da nomenclatura mais genérica “lesões musculoesqueléticas”, porque este estudo foi desenvolvido com paratletas que têm o esporte como uma profissão, dedicando-se regularmente ao mesmo, caso típico de atletas de esporte de alto desempenho.

2.4. RENDIMENTO ESPORTIVO E PERFORMANCE

O assunto rendimento é discutido nas diversas atividades humanas e remete a produzir cada vez mais, concorrer, competir. Para o esporte, existem pelo menos

três distinções para o tema do rendimento: uma atividade de movimento esportivo que foi realizada com êxito; uma atividade de movimento esportivo realizada com êxito, mas de forma coletiva; resultados listados nos melhores resultados esportivos e suas classificações por tempo ou época e por eventos (COSTA; KUNZ, 2013).

A análise detalhada do rendimento esportivo evidencia uma multiplicidade e uma variabilidade de componentes de origem endógena, relacionadas ao atleta; e de origem exógena, pertinente ao contexto em que a competição se desenvolve. Esses componentes intervêm direta ou indiretamente nos resultados obtidos (CASTELO, 1996).

Segundo Matvéiev (1977), o rendimento esportivo se apoia em três fundamentos principais: nas capacidades do indivíduo e no seu grau de preparação, no potencial do movimento esportivo, nas condições sociais e na eficiência do treino. Todo indivíduo possui um potencial genético que influencia no alcance de elevados rendimentos no esporte. Esse é um fator considerado relativamente constante e sua ajuda é obtida através das experiências e atividades em treino e competição, conduzidas de forma racional. Desse modo, suas capacidades naturais podem ser aperfeiçoadas e um progresso no esporte pode ser obtido. Ou seja, tanto o treino quanto a competição, nesse contexto, são considerados fatores dinâmicos, uma vez que modificam constantemente a capacidade de rendimento do atleta, em função do empenho.

O aperfeiçoamento do sistema de treino, principalmente nas suas bases científicas e metodológicas, no conteúdo e em disponibilidades de materiais e técnicas, promoverá um aumento nos resultados esportivos (MATVÉIEV, 1977 apud CASTELO, 1996).

De acordo com o modelo teórico de Claude Bouchard (1973), existe um conjunto de determinantes gerais e universais para o rendimento esportivo. O modelo teórico apoia-se em três subgrupos: no subgrupo das determinantes invariáveis da performance; no subgrupo das determinantes variáveis da performance; e, no subgrupo dos fatores da organização e do controle associados à performance (CASTELO, 1996).

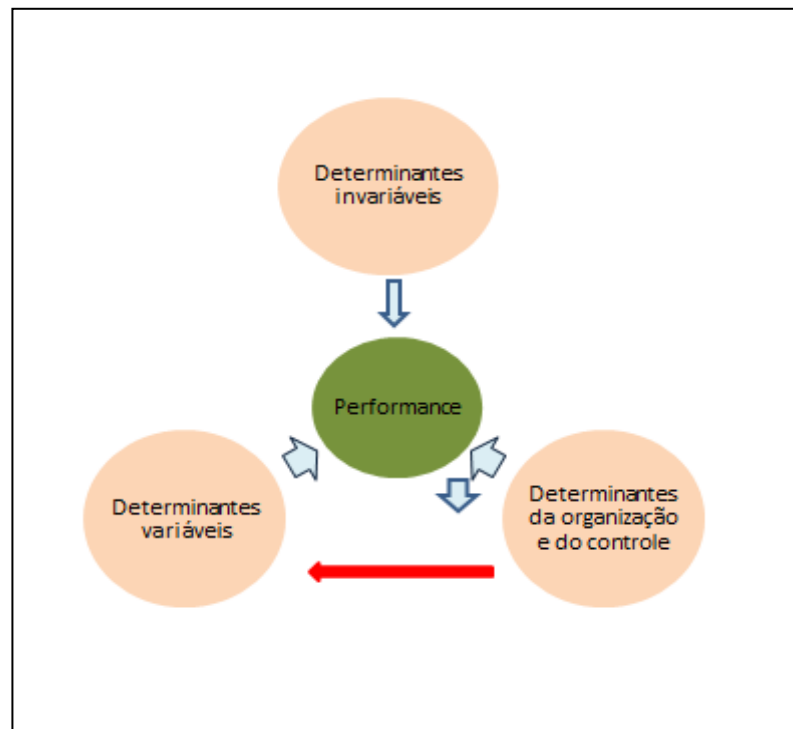


Figura 3 - Modelo teórico das determinantes do rendimento esportivo.
Fonte: Adaptado de Castelo (1999).

As determinantes invariáveis da performance são constantes e promovem uma influência direta sobre ela. Já as determinantes variáveis exercem influência de forma dinâmica e são formadas por fatores flexíveis. Os determinantes da organização e controle da performance também são dinâmicos e exercem influência direta sobre a performance e indireta efetuando um efeito retroativo no grupo dos fatores variáveis, recebe ainda influência da própria performance que torna necessário fazer notificações das modificações positivas e negativas e de suas flutuações, a fim de que mecanismos ditos subjacentes possam ser ativados (CASTELO, 1996).

Os fatores que fazem parte do grupo das determinantes invariáveis da performance são: a hereditariedade e sua contribuição para as estruturas morfológicas, orgânicas e perceptíveis do indivíduo; sua capacidade funcional; e as características psicológicas e sociais da personalidade.

Para o grupo de determinantes variáveis tem-se como fatores o seguinte: a eficácia técnica do praticante; a influência da inteligência tático-estratégica; a

condição física geral e específica; o nível de preparação psicológica; a influência do meio social do praticante sobre o seu treino e sobre a sua performance; e fatores complementares que agem diretamente sobre a performance como alimentação e equipamentos. Outros fatores a considerar são a influência do repouso, do relaxamento, da recreação e dos tempos livres, e a disponibilidade do praticante face à realização de uma performance (CASTELO, 1996).

O subgrupo das determinantes da organização e controle é segundo Castelo (1996), o menos compreendido e o que exerce receio por parte dos diferentes treinadores. Os fatores relacionados a esse grupo são: sistema organizativo que controla o treino; o dossiê de treino e do atleta; o exame médico geral preventivo do praticante; a avaliação das determinantes variáveis gerais da performance desportiva; a avaliação das determinantes específicas associadas a uma performance desportiva; a ação do pessoal técnico e dos especialistas na organização e controle do atleta na situação de treino (CASTELO, 1996).

2.5. MODELO RELACIONAL ENTRE CAPACIDADE E DEMANDA

A compreensão de um fenômeno deve ser realizada utilizando-se um determinado modelo teórico devendo o mesmo possuir coerência com o fenômeno analisado. Dessa maneira, o estudo das lesões no esporte deve ser norteado por um modelo que auxilie a pesquisa e possibilite a realização de intervenções que serão úteis na prevenção e reabilitação de atletas.

No contexto da prevenção de lesões é imprescindível o entendimento dos fatores extrínsecos e dos fatores intrínsecos. Silva, Vidal e Melo (2016) citam como fatores extrínsecos ao atleta: o tipo de treinamento, indumentária, tipo de cadeira de rodas, próteses e órteses e condições climáticas. Já como fatores intrínsecos ao atleta: desequilíbrios musculares, exigências biomecânicas por alterações, características da deficiência e suas sequelas. A abordagem geralmente realizada nos estudos sobre lesões no esporte tem realizado análise de fatores de forma isolada, de forma que, pode estar limitando a identificação apropriada dos fatores de risco para lesões, devido a característica multifatorial e complexa da lesão esportiva (QUATMAN et al., 2009; FRECKLETON et al., 2013; apud BITTENCOURT, 2015).

O modelo tradicional adotado no estudo das lesões no esporte tem origem na epidemiologia médica (MEEUWISSE, 1994; LYSSENS et al., 1984; apud

BITTENCOURT, 2015). Ele admite uma associação direta dos fatores de risco com a ocorrência de uma lesão. Essas associações na área do esporte, entretanto, são frágeis, pois nesses casos tem-se uma relação de causa em cadeia que é longa e complexa. Dessa forma, o modelo tradicional parece não esclarecer a natureza complexa da lesão no esporte (BITTENCOURT, 2015).

Bittencourt (2015) propõe um modelo que aplica conceitos de capacidade e demanda, a fim de facilitar a compreensão da manutenção da integridade do sistema musculoesquelético e de mecanismos responsáveis pelo acúmulo de energia mecânica nos tecidos. Trata-se do modelo relacional entre capacidade e demanda que propõe que a lesão no esporte é o resultado do desequilíbrio na relação entre a capacidade do atleta de dissipar, gerar e transferir energia mecânica e a quantidade de estresse imposta ao sistema musculoesquelético durante o desempenho das atividades esportivas.

A análise do risco de lesão segundo esse modelo é feita analisando as situações específicas vivenciadas pelo atleta de modo a evidenciar os recursos necessários para que o atleta consiga lidar com suas demandas e favorecer a configuração de fatores envolvidos, promovendo, assim, a adaptação do atleta e não a sua lesão, facilitando a compreensão adequada do fenômeno e promovendo intervenções corretas a serem utilizadas na reabilitação e na prevenção desses indivíduos (BITTENCOURT, 2015).

3 PESQUISAS RELACIONADAS AO TEMA

Para o procedimento de pesquisa bibliográfica relativa ao tema em foco, nas bases de dados Scopus e Periódicos Capes, foram considerados cinco conjuntos de palavras chave principais. A primeira pesquisa foi realizada com as palavras-chave indicadas abaixo.

Conjuntos de palavras-chave em Inglês	Conjunto de palavras-chave em português
Ergonomics AND adapted sports	Ergonomia e desporto adaptado
Ergonomics AND disabled athletes	Ergonomia e atletas com deficiência
Ergonomics AND paralympic athletes	Ergonomia e atletas paralímpicos
Ergonomics AND inclusive Sports	Ergonomia e esportes inclusivos
Ergonomics AND inclusive athletes	Ergonomia e atletas inclusivos

Quadro 4 - Palavras-chave utilizadas na pesquisa bibliográfica.

Fonte: elaboração da autora (2017).

Com o delineamento desta pesquisa, desenvolveu-se uma composição inicial com o resultado obtendo um volume de trabalhos totalizando um montante de 244 menções dos termos. Deles, foi feita a leitura dos resumos em busca da relevância dos trabalhos, com base na seguinte pergunta de pesquisa: como a ergonomia tem sido aplicada na análise da atividade do atleta paralímpico? Foram excluídos da amostra artigos que não se enquadravam no tema, não possuíam relevância e artigos repetidos em ambas as bases de dados utilizadas na pesquisa (Scopus e o Periódicos Capes). Essa avaliação excluiu 218 artigos, resultando 26 artigos. A pesquisa descreveu o processo de revisão de literatura para a identificação de enfoques da ergonomia usados para a análise do esporte paralímpico.

Os vinte e seis artigos analisados, dispunham de enfoques específicos na avaliação do esporte paralímpico, como: relação atleta – equipamento desportivo - desempenho; métodos e técnicas de treinamento dos atletas paralímpicos; análise biomecânica e desempenho; lesões e classificação no esporte paralímpico.

3.1 RELAÇÃO ATLETA – EQUIPAMENTO DESPORTIVO – RENDIMENTO ESPORTIVO

Nesse enfoque foram incluídos artigos que abordam o equipamento cadeira de rodas e o rendimento esportivo, tanto no contexto da prática do esporte quanto no uso diário do equipamento.

Woude et al. (1989), afirmaram que o design da cadeira de rodas é um pré-requisito para um ótimo desempenho atlético. Cooper et al. (1993) analisaram a estabilidade, em situações dinâmicas, de alguns sistemas do tipo cadeira de rodas – piloto para cadeiras, com três e com quatro rodas. Os modelos de sistemas analisados incorporavam fatores humanos, ambientais e de projetos de cadeira de rodas. Os resultados mostraram que ambos os sistemas podem ser estabilizados com relação às mudanças de trajeto e de distúrbios de controle humano, sendo o sistema de três rodas mais responsivo e o de quatro rodas mais estável.

Arabi et al. (1999) avaliaram usuários de cadeira de rodas no laboratório e no campo através de testes progressivos e de velocidade crítica. O estudo recomendava que fossem considerados na concepção de cadeira de rodas, os parâmetros fisiológicos de propulsão e os utilizadores alvo, a saber: volume de oxigênio máximo, frequência cardíaca máxima, força voluntária máxima e a força aeróbica máxima.

Ardigo et al. (2005) estudaram a influência dos diferentes modelos de cadeira de rodas sobre o metabolismo e o trabalho mecânico de atletas cadeirantes de basquetebol com lesão medular. Sarraj et al. (2010) avaliaram um protótipo de cadeira de rodas, de propulsão a alavanca, e concluíram que havia uma superioridade significativa desse modelo nos quesitos: conforto, segurança e satisfação geral. E uma não significância, de acordo com os usuários, nos seguintes quesitos: tamanho, capacidade de adaptação, aparência e passagem de obstáculos. Os pontos fracos estavam relacionados aos aspectos ergonômicos.

Alvarez et al. (2011) exploraram a influência de variações de design de cadeira de rodas sobre os valores de aceleração e velocidade, na prática do rugby em cadeira de rodas. E Mason et al. (2011), avaliaram os efeitos da cambagem sobre a propulsão de atletas cadeirantes. Foram examinados os efeitos dos ângulos de cambagem sobre as respostas fisiológicas e biomecânicas durante a propulsão manual, em atletas cadeirantes de elite. Quatorze atletas foram colocados sobre

uma esteira motorizada sendo coletadas medidas respiratórias e a cinemática tridimensional articular, da parte superior do corpo deles obtendo-se na posição entre 20° e 24° de cambagem uma melhora da eficiência mecânica de propulsão, um aumento de energia externa e uma redução da economia de energia.

Florentina et al. (2013) avaliaram a tensão física em cadeirantes, utilizando as diretrizes de formação de uma vida saudável, conforme definido pelo Colégio Americano de Esportes. O estresse físico e a tensão foram obtidos avaliando-se a potência relativa e absoluta, o consumo de oxigênio, a eficiência bruta, a frequência cardíaca e o desconforto percebido. O estudo concluiu que o *hand cycling* é eficiente quanto ao gasto energético, porém a carga de exercício pareceu ser subestimada, na frequência cardíaca máxima, não sendo percebidas limitações quanto ao esforço percebido.

Alvarez et al. (2014) utilizaram o método Taguchi, a fim de personalizar o design da cadeira de rodas para um atleta de rugby. O projeto da cadeira de rodas considerou os seguintes fatores: diâmetro da roda, ângulo de cambagem, altura do assento e profundidade do *camber*. O design personalizado de cadeira para o atleta estudado atendeu às necessidades antropométricas do mesmo, bem como os seus requisitos de desempenho.

Zeller et al. (2015) pesquisaram a influência de um anel de corrente não circular de uma *hand cycling*, sobre alguns parâmetros fisiológicos e, conseqüentemente, sobre o desempenho na utilização da bicicleta. Nas condições de ensaio adotadas, não houve confirmação de otimização do desempenho e foi destacada a importância da realização de estudos futuros, em que fosse realizado um ajuste individual no *hand cycling* e se procurasse identificar, através de parâmetros fisiológicos, as fases do ciclo da manivela para que, dessa forma, fosse possível o desenvolvimento individual e de futuras formas de corrente não circular.

Os trabalhos analisados, por meio da revisão bibliográfica, promovem a avaliação de equipamentos desportivos e de uso diário e tentam correlacionar com a melhora no desempenho dos atletas. Dessa maneira, parâmetros fisiológicos foram avaliados, diferentes designs de equipamentos e até um design personalizado desses artefatos técnicos foi proposto na literatura. A realização de estudos abordando deficiências e modalidades específicas deveriam ser realizados a fim de se observar as peculiaridades das diversas modalidades paralímpicas e a

diversidade de deficiências, pois esses tipos de estudos não foram encontrados nesta pesquisa.

3.2 ATLETA PARALÍMPICO E OS MÉTODOS E TÉCNICAS DE TREINAMENTO

O êxito no esporte paralímpico requer do atleta uma série de fatores que cooperam para o seu desempenho. Schwingel (2012) cita as oportunidades, incentivo, motivação e o treinamento, como alguns desses fatores. Ele ressalta a necessidade de uma abordagem individualizada para os programas de treinamento desses atletas, a fim de evitar sobrecargas, lesões e *overtraining*, para que o desempenho esportivo não seja limitado.

Nesse sentido, Bergamini et al. (2015) propuseram um método para identificar indicadores de desempenho biomecânicos de propulsão de cadeira de rodas, por meio de unidades de medição inercial de pulsos. Esses indicadores auxiliaram na elaboração de um treinamento específico e depois foram reavaliados para se identificar mudanças quanto à força e à coordenação após a realização do treinamento específico, por atletas de basquete de cadeira de rodas júnior.

Weissland et al. (2015) compararam as respostas fisiológicas e de desempenho do teste de campo, de vários estágios, e a condição modificada, em forma de oito, para jogadores de basquete, em cadeira de rodas. Os testes foram realizados com dezesseis indivíduos, sendo avaliadas as seguintes respostas fisiológicas: pico de consumo de oxigênio, ventilação/minuto, pico de frequência cardíaca, lactato sanguíneo relativo e esforço percebido. O método em condição modificada, em forma de oito, exigiu dos atletas um maior consumo de oxigênio e de ventilação, para um mesmo desempenho. Houve uma relação significativa entre as respostas de ventilação e desempenho de acordo com a classificação internacional, e com heterogeneidade de patologias, certamente sendo elas causas explicativas. O estudo concluiu que para treinadores e terapeutas o teste modificado é uma ferramenta que combina desempenho e avaliação de aptidão aeróbia.

A revisão dos artigos nos conduz a algumas técnicas que podem auxiliar a uma abordagem específica do atleta paralímpico e de sua modalidade, de forma a desenvolver treinamentos específicos e a melhorar o desempenho desses atletas.

3.3 ANÁLISE BIOMECÂNICA E RENDIMENTO NO ESPORTE PARALÍMPICO

A biomecânica ocupacional, conforme Chaffin (2001), estuda a interação física do trabalhador com materiais, máquinas e ferramentas promovendo a prevenção de possíveis lesões musculoesqueléticas e a melhora da performance desse indivíduo. Trata-se, portanto, de uma ferramenta de larga utilização para a melhora do desempenho humano no esporte (FREIRE, 2007).

Goosey et al. (2000) avaliaram o efeito do *push up* em cadeirantes, considerando as seguintes variáveis: frequência cardíaca, volume de oxigênio, concentração de lactato sanguíneo e percepção subjetiva de esforço. A frequência de impulso do movimento estudado demonstrou efeito sobre o consumo de oxigênio e diferenças individuais no estilo de execução do movimento. Esse estudo confirmou que as medidas psicofisiológicas produzem tendências semelhantes às medidas fisiológicas com manipulações de frequência do braço e modo de propulsão.

Would et al. (2001) avaliaram, sob o ponto de vista fisiológico e biomecânico, a interface cadeira-usuário, dando destaque à propulsão manual em cadeira de rodas, com vistas à melhoria do desempenho. Nolan (2006) investigou a técnica de salto em distância praticada por mulheres com amputação transfemoral e transtibial e concluiu que elas adaptam a redução do centro de massa, sobre a tábua de impulsão, a fim de melhorar a distância do salto. Hettinga et al. (2010) concluíram que, no *hand cycling*, a diferença da alavancagem das cadeiras tem demonstrado maior eficiência e menor esforço, comparando com a técnica de propulsão mão-rim (técnica convencional de propulsão) das cadeiras de rodas convencionais.

Os trabalhos analisados já apontam para a necessidade da realização de estudos que considerem de forma mais detalhada a avaliação individual a fim de analisar mais profundamente o papel funcional da variabilidade de movimento, que de forma rara tem sido investigada pela biomecânica do esporte.

3.4 CLASSIFICAÇÃO ESPORTIVA DOS ATLETAS NO ESPORTE PARALÍMPICO

A classificação utilizada na prática do esporte paralímpico promove o nivelamento dos atletas, realizando-se uma classificação médica, funcional e, para alguns casos, a avaliação psicológica, com o intuito de considerar os aspectos da capacidade física e competitiva dos atletas (FREITAS; SANTOS, 2012, p. 45).

Dyer et al. (2012) propuseram uma proposta de método de avaliação funcional dos corredores que utilizam próteses de membros inferiores, tipo Sprint, a fim de manter a equidade no esporte e de auxiliar os técnicos de próteses.

A influência de uma insuficiência funcional sobre o desempenho atlético foi avaliada por Altmann et al. (2015), que estudaram o impacto da insuficiência do tronco no desempenho de atividades de cadeira de rodas, com foco em esportes de quadra de cadeira de rodas. Esses autores encontraram evidências sobre o impacto gerado pela incapacidade, que foi evidenciado principalmente na perda de equilíbrio durante a desaceleração da cadeira de rodas.

Pesquisas que abordem a classificação funcional do esporte paralímpico considerando cada modalidade e cada tipo de deficiência, deveriam ser realizadas, a fim de auxiliar nos processos de classificação cada vez mais equiparada.

A análise dos artigos evidencia a necessidade de realização de trabalhos científicos que abordem, de forma mais específica, a análise do esporte paralímpico. Estudos que considerem as diversas modalidades esportivas e deficiências em suas peculiaridades devem ser estimulados, visando a busca de designs individuais, variabilidade de movimentos, fatores de risco e padrões de lesão.

3.5 LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO ATLETISMO ADAPTADO

A prática desportiva por pessoas com deficiência conseguiu ultrapassar a perspectiva da inclusão e passou a integrar o esporte de alto rendimento, levando esses atletas a atingir altos níveis de competição, aumentando, consequentemente, o número de lesões esportivas nesses indivíduos (SILVA; VITAL; MELO, 2016).

Estudos de Ferrara et al. (2000) relataram que a incidência de lesões em atletas portadores de deficiência física é alta, e esse fato se deve tanto às condições musculares dos atletas (desequilíbrios musculares devido à deficiência física), quanto ao condicionamento físico inadequado. Esses estudos ressaltaram também a importância de se fazer um trabalho preventivo direcionado a esses atletas visando diminuir a incidência das lesões. Fagner e Lexell (2014) relatam que estudos futuros deveriam enfatizar na compreensão dos fatores de risco de lesões e prevenção de lesões no esporte paraolímpico.

A lesão esportiva depende de inúmeros fatores relacionados com a capacidade do atleta ou do tecido biológico de suportar a energia mecânica imposta

durante a prática esportiva (ZAJAC; NEPTUNE; KAUTZ, 2002). De forma similar, a literatura reconhece que as lesões esportivas são resultado de interações complexas entre múltiplos fatores (ARNASON, 2003).

Alguns estudos já foram realizados dentro da temática de lesões em atletas com deficiência em algumas modalidades paraolímpicas, mas poucos são relativos a padrões de lesão, fatores de risco e estratégias de prevenção de lesões em atletas com deficiência. Poucos estudos abordam uma deficiência específica, o que dificulta a determinação dos fatores de risco específicos (FAGNER; LEXELL, 2014).

O atletismo se destaca dentre as modalidades desportivas desenvolvidas no Brasil. Sua evolução é percebida como constante e significativa, segundo Winckler (2012). Em contrapartida, se reconhece a escassez de informações, de literatura técnico-científica e de profissionais aperfeiçoados na modalidade. Para Freire et al. (2006), esses fatores se caracterizam como uma barreira para o aumento no número de praticantes e para o aumento de informações e incremento da modalidade.

Em uma revisão sistemática realizada, Fagner e Lexell (2014) compilaram trabalhos na temática das lesões em pessoas com deficiência e citaram alguns estudos com um olhar para a modalidade do atletismo. Magno, Silva et al. (2013), em um estudo longitudinal, documentaram as lesões em uma população de 40 atletas de atletismo brasileiro, durante cinco grandes competições, obtendo uma prevalência de 78% e uma incidência clínica de 1,93 lesões por atleta. As notificações mais frequentes foram espasmos e tendinopatias diagnosticadas e 82% das lesões ocorreram nos membros inferiores.

Também Athanasopoulos et al. (2009) relataram alta prevalência de lesões em atletas de atletismo. Esta modalidade foi responsável por 51,2% do número total de lesões notificadas pelo departamento de Fisioterapia na Paralímpiada de 2004, em Atenas. Dentre as lesões, 22,1% ocorreram em atletas com deficiência visual, sendo as lesões de membros inferiores as mais comuns. Nos Jogos Paraolímpicos de 2012, em Londres, 216 lesões foram relatadas, referentes aos 977 atletas que participam na modalidade do atletismo. A taxa de incidência relatada foi de 15,8 lesões / 1000 atletas dia, e 50% das lesões tiveram um início agudo, 21% eram consideradas de aguda a crônica e 29% foram lesões por *over use* (WILLICK et al., 2013).

Nos Jogos Paralímpicos de Verão, em 1992, em Barcelona, 80% dos atletas de pista e campo, da equipe britânica, sofreu alguma lesão (REYNOLDS et al.,

1994). Patatoukas et al. (2011) mostraram em uma pesquisa retrospectiva, com atletas de elite gregos, da modalidade do atletismo, que competiram provas de pista e campo, que eles tiveram a segunda maior porcentagem de lesão, 23,0% entre as nove modalidades diferentes nos jogos. Nesse contexto, 41 lesões foram relatadas num total de 35 atletas.

Segundo Silva et al. (2013), a modalidade esportiva do atletismo é propícia ao surgimento de lesões pela ampla variedade de movimentos realizados e pelas características biomecânicas variadas. Segundo os autores, estudos revelam que atletas da modalidade do atletismo apresentam queixas musculoesqueléticas durante os treinos e competições esportivas. Vital et al. (2007) cita os membros inferiores como o local anatômico mais acometimento na modalidade de atletismo durante o Campeonato Mundial de Atletismo Paralímpico de 2002 e Fagner e Lexell (2014) consideraram, a partir de uma revisão sistemática, que as lesões nas extremidades superiores são mais prevalentes em atletas do atletismo que utilizam a cadeira de rodas.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada nesta pesquisa, descrevendo o tipo de pesquisa, o local, a amostra, o método, a natureza dos dados coletados e o itinerário pela ação ergonômica realizada na pesquisa.

4.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa em questão pode ser classificada, de acordo com os seus objetivos, em exploratória, descritiva e explicativa. Segundo Gil (2002) uma pesquisa exploratória é aquela cujo objetivo é proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Já o caráter descritivo da pesquisa, em conformidade com o mesmo autor, ocorre quando pretende descrever as características de uma determinada população ou fenômeno e até de estabelecer relações entre variáveis. A natureza explicativa se deve ao fato de que pretende identificar os fatores que contribuem para a ocorrência e o desenvolvimento de um fenômeno (GONSALVES, 2007)

A pesquisa exploratória em questão caracterizou-se pela revisão bibliográfica e pelo estudo do funcionamento global da instituição pesquisada. Esse procedimento auxiliou no entendimento global da instituição pesquisada, no conhecimento basilar e geral sobre o esporte adaptado no mundo e no Brasil, em especial nas modalidades de lançamento e arremessos e na construção das primeiras hipóteses de demandas ergonômicas a serem exploradas na instituição pesquisada, até então não estudada sob essa perspectiva.

O caráter descritivo da pesquisa consistiu em descrever as características e o funcionamento global da instituição pesquisada – a estrutura, a forma de organização e funcionamento, a população de trabalhadores e de paratletas, as instalações, os tipos de treinamentos, *etc.* E, também, em descrever as situações de treinamento e de competição, propiciadas pela Análise Ergonômica do Trabalho.

A natureza explicativa se deve pelo fato de que se descrevem os fatores das situações de treinamento e de competição que influenciam, de alguma maneira, no surgimento, desencadeamento e agravamento de LER/DORT nos paratletas e no seu rendimento.

De acordo com os procedimentos técnicos, a pesquisa classifica-se em estudo de campo (PIANA, 2009). De acordo com Gil (2002), o estudo de campo é aquele cuja ênfase é dada na profundidade da descrição de populações ou fenômenos. De acordo com a natureza dos dados, a pesquisa em questão deve ser classificada em uma pesquisa qualitativa e quantitativa de modo que os métodos estão associados de diversas maneiras no estudo (FLICK, 2009). Na realização da pesquisa, as duas estratégias são adotadas paralelamente e são evidenciadas durante a observação contínua no campo que embasou as várias oscilações do levantamento.

4.2. LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Educação Física e Desportos (NEFD) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), localizada no município de Recife, Pernambuco. Recife é a capital de Pernambuco e localiza-se na região nordeste do Brasil. Possui extensão territorial de aproximadamente 218 KM² e uma população estimada pelo IBGE, de 1.633.697 milhões de habitantes, para o ano de 2017 (IBGE, 2010).

O Núcleo de Educação Física e Desporto (NEFD) é o órgão suplementar da UFPE responsável por estimular e desenvolver projetos relacionados às práticas esportivas. Esta instância atua em parceria com o Ministério do Esporte, a Secretaria Estadual de Esportes e diversas federações e confederações esportivas do Brasil.

O surgimento do Núcleo de Educação Física e Desportos (NEFD) remonta à década de 1970, período em que também foram criados a Reitoria e o Conselho Universitário da UFPE. O NEFD foi estabelecido definitivamente em 1975 com atribuições de apoiar as atividades de ensino, pesquisa e extensão universitária no âmbito da Educação Física e Desportos.

As instalações do NEFD são compostas por quadras poliesportivas, parque aquático com piscina olímpica, campos de futebol, pistas de atletismo, salas de ginástica rítmica, judô e musculação, além de seis salas de aula e seis laboratórios de pesquisa.

Figura 4 - Instalações do NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

4.3 AMOSTRA DA PESQUISA

No NEFD existem dez paratletas cadeirantes praticantes da modalidade do atletismo de lançamentos. São indivíduos de alto rendimento que utilizam a cadeira de rodas para locomoção e são assíduos aos treinamentos. A amostra da pesquisa foi constituída por três desses indivíduos que treinam com os implementos dardo e disco, possuem lesão medular e pertencem a classe funcional F55. A pesquisa contou com o aceite desses indivíduos e a assinatura de um TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) (Apêndice H).

4.4 MÉTODO DA PESQUISA: ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET)

Método científico é definido por Gil (2002) como sendo um conjunto de procedimentos que devem ser seguidos para a realização de uma pesquisa e cuja organização varia de acordo com a singularidade dela.

A metodologia proposta para a realização desta pesquisa está fundamentada na Análise Ergonômica do Trabalho (AET) (WISNER, 1987; GUÉRIN, 2001; VIDAL, 2008).

A AET é uma metodologia abrangente, que comporta vários métodos adaptáveis a grupos de situações, que compreende famílias de técnicas para empregos específicos e se sustenta por instrumentos focados, em geral desenvolvidos pela equipe de Ergonomia em face da singularidade de cada intervenção (VIDAL, 2011, p. 262).

A AET realizada no NEFD consistiu de análises globais e sistemáticas de um diagnóstico ergonômico, de recomendações ergonômicas e de processos de restituição e validação conduzidos para a ratificação, por parte dos envolvidos, dos dados coletados, dos resultados sistematizados e das recomendações ergonômicas formuladas.

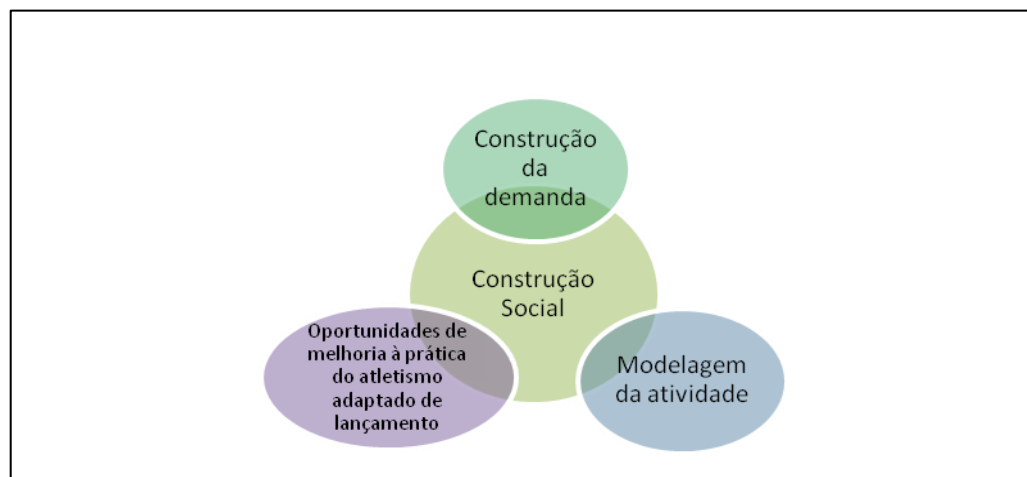
As análises globais incluíram pesquisa documental da instituição pesquisada, observações abertas, entrevistas e conversação, para coletar dados sobre o funcionamento global e organização geral da instituição pesquisada (NEFD), da população (funcionários e paratletas; sexo, idade, doenças ocupacionais, acidentes, classificação funcional, tempo de atuação, *etc.*) e da organização do trabalho. As análises globais, juntamente com a pesquisa bibliográfica, possibilitaram a identificação de potenciais problemas relativos aos lançamentos de dardo e disco adaptados, alguns dos quais constituiriam a demanda ergonômica negociada. As análises sistemáticas se referiram à análise focada das atividades de treinamento e de competição, através da utilização de protocolos para observações diretas e sistemáticas e para conversações junto aos paratletas e treinadores, principalmente. A partir destas observações e conversações foram obtidos os dados referentes às situações de treinamento e de competição, relativos aos observáveis pré-definidos, tais como postura, lançamentos e arremessos, marcas alcançadas, elementos do treinamento, atitudes cognitivas, comunicações e verbalizações.

Isso permitiu se formular um diagnóstico ergonômico (modelagem da atividade), que consistiu em estabelecer a relação entre as condições e características do treinamento, contrantes e desfuncionamentos com o surgimento, desencadeamento ou agravamento de LER/DORT e com o rendimento esportivo do atleta, e as regulações realizadas para contornar os problemas.

O diagnóstico ergonômico serviu de base para a formulação de recomendações ergonômicas, visando a melhoria das atividades de lançamentos de dardo e disco adaptados. As recomendações ergonômicas podem ser reunidas através do Caderno de Especificações Ergonômicas das Situações de Trabalho analisadas (VIDAL, 2011).

Todos esses processos foram realizados mediante a participação dos envolvidos, por meio de uma construção social, que validaram a pertinência da demanda ergonômica, dos dados coletados, dos resultados, do diagnóstico ergonômico (modelagem operante da atividade), das análises e das recomendações (oportunidade de melhorias).

Figura 5 - Fases da AET.



Fonte: elaboração da autora (2017).

4.4.1 Construção Social

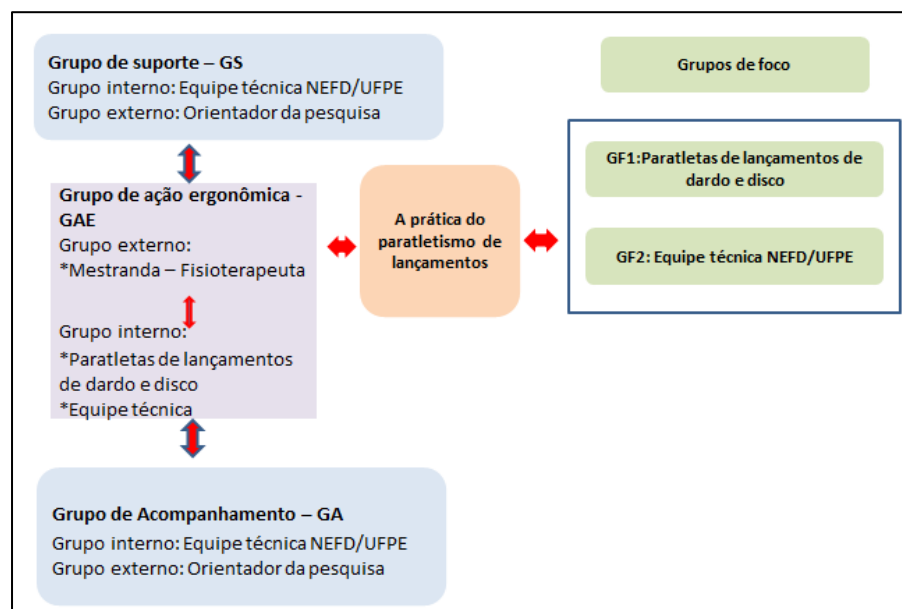
A construção social é um dispositivo a ser utilizado para uma ação ergonômica, de forma a garantir seu sucesso. Para tanto, faz-se necessária a criação de uma estrutura de ação participativa, técnica e gerencial, em que grupos de natureza e composição diferentes estarão envolvidos e referenciados ao longo do processo de análise ergonômica do trabalho (VIDAL, 2008).

Nesse estudo, a construção social foi desenvolvida mediante interação com instituições do estado de Pernambuco relacionadas à atividade paralímpica, com os paratletas, e com a equipe do Grupo de Extensão e Pesquisa em Ergonomia da UFRN (GREPE).

Palestras informativas e reuniões foram realizadas, de modo a atingir os membros do Projeto Paratletas do NEFD/UFPE, com a finalidade de fazê-los conhecer os objetivos e a relevância da pesquisa, de apoiarem sua realização e de participarem e se envolverem efetivamente, de forma integrada. No processo da construção social os grupos envolvidos auxiliaram na sustentação da análise ergonômica do trabalho e das possíveis mudanças por ela propostas.

A Figura 6 a seguir, ilustra os grupos que participaram da construção social da pesquisa.

Figura 6 - Esquema dos grupos envolvidos na construção social da pesquisa.



Fonte: Adaptado de Vidal (2008).

No quadro 5, a seguir, é apresentada uma caracterização dos grupos envolvidos na construção social da pesquisa.

Grupos	Descrição
Grupo de ação ergonômica - GAE	Constituído por indivíduos responsáveis pelo desenvolvimento da ação ergonômica: equipe técnica, paratletas de lançamentos de dardo e disco, mestrandas.
Grupo de suporte - GS	Constituído por indivíduos que possuem poder de decisão na situação analisada: gestor do NEFD; equipe técnica; orientador da pesquisa.
Grupo de acompanhamento - GA	Constituído por indivíduos que possuem poder para tomar decisões técnicas durante a ação ergonômica: orientador da pesquisa, equipe técnica.
Grupo de foco - GF	Constituído por indivíduos que participaram do levantamento de dados, validações e restituições: paratletas F55, equipe técnica.

Quadro 5 - Constituição dos grupos participantes da construção social da pesquisa.
Fonte: Adaptado de Jaeschke (2010).

O Grupo de Ação Ergonômica (GAE) foi constituído pelos indivíduos responsáveis pelo desenvolvimento de toda a ação ergonômica no NEFD/UFPE e é formado pelo Grupo Interno, que é constituído pelos atletas de lançamentos e pela equipe técnica do Projeto Paratletas da NEFD/UFPE, em virtude da contribuição deles a respeito do entendimento da prática do esporte. A equipe externa é constituída pela mestrandas, proponente e condutora da pesquisa e da ação ergonômica no NEFD.

O Grupo de Suporte e o Grupo de acompanhamento englobam os indivíduos que possuem poder de decisão na situação analisada: equipe técnica do NEFD/UFPE e o orientador da pesquisa.

Os Grupos de Foco foram constituídos pelos indivíduos que participaram dos seguintes momentos da AET: levantamento de dados, validações e restituições. São eles: os paratletas cadeirantes, com lesão medular da classificação funcional F55, do paratletismo de lançamentos dos implementos dardo e disco e a equipe técnica (treinador, estagiários e pessoal de apoio), todos do Projeto Paratletas do NEFD/UFPE.

A construção social auxiliou no fornecimento de informações, proposição de melhorias e validação dos achados científicos durante as etapas da análise ergonômica da atividade do paratletismo de lançamentos. E foi construída a partir da interação entre os indivíduos durante as coletas, observações e entrevistas. A interação com o grupo do Projeto Paratletas foi sendo construída aos poucos e o contato inicial ocorreu através de uma visita ao local dos treinos, no NEFD/UFPE.

Os atletas reagiram inicialmente com curiosidade e interação demonstrando desejo por conhecer a pesquisa e saber onde poderiam contribuir com a mesma.

As observações iniciais da prática do esporte procuraram observar a dinâmica da montagem do *set de* treinamento, a disposição dos atletas, seu deslocamento pelo setor de Educação Física, o local de treinamento, os profissionais que faziam parte do acompanhamento dos atletas e a disposição de atividades e ciclos de treinamento. As coletas ocorreram de junho a outubro de 2017, a cada quinze dias, sendo observados todos os cinco dias de treinamento em cada semana que ocorria a realização da coleta. De forma progressiva, as coletas eram realizadas dentro da prática do grupo sem gerar estranheza pelos integrantes, que facilitaram a coleta de dados e as demais ações ergonômicas, dentro das peculiaridades inerentes à prática do paratletismo.

Essa familiaridade com o campo de pesquisa e com os indivíduos do grupo do Projeto Paratletas facilitou, progressivamente, a realização da AET no NEFD/UFPE. Algumas evidências desses momentos de interação podem ser observadas na Figura 7.

Figura 7 - A prática da construção social na prática do paratletismo de lançamentos.



Fonte: pesquisa de campo.

4.4.2 Instrução da demanda

A instrução da demanda ergonômica se dá, assim como todas as etapas da AET, mediante um processo de construção social (VIDAL, 2011). A instrução da demanda consiste em colocar na mesa um conjunto de problemas que precisam e se pretende que sejam resolvidos nas organizações.

Esses problemas podem advir, inicialmente, da gerência da organização estudada, quando ela procura um consultor de ergonomia ou um pesquisador em ergonomia, para esclarecer a gênese do(s) problema(s) em questão e resolvê-lo(s), como é próprio da Ergonomia e do seu método, a AET. Trata-se da Demanda Gerencial (VIDAL, 2011) esta solicitação.

Ou, podem ser apresentados pelo pesquisador à gerência – como é o caso desta pesquisa -, quando o pesquisador é quem procura a gerência da organização para desenvolver alguma pesquisa científica, com a finalidade de esclarecer a gênese do(s) problema(s) em questão e resolvê-lo(s). Os problemas apresentados pelo pesquisador – seja na situação de referência seja na situação de foco - podem advir, inicialmente, da pesquisa bibliográfica (Estado da Arte) e/ou da sua experiência e intuição. Quando formulados em formato de solicitação de solução de problemas, são denominados de Hipóteses de Demandas, que indica que aqueles problemas identificados, até então, são passíveis de existirem nas organizações (situação de referência e situação de foco) relacionadas com o tema em questão e de se constituírem em demandas admitidas pela gerência para serem solucionadas. Agora, ao serem formulados como quesitos a serem, efetivamente, apresentados à gerência de uma organização para serem solucionados numa situação de foco – como é o caso da pesquisa no NEFD/UFPE -, esta solicitação é denominada, neste momento, de Hipóteses de Demandas Provocadas.

Esses problemas e demandas, vindo de uma parte ou de outra – da gerência ou do pesquisador –, são confrontados entre si, na situação de foco, com novos problemas surgentes e com os pontos de vistas dos envolvidos (gerentes, trabalhadores, paratletas, *etc.*), a partir do que a gerência/demandante passa a criar uma escala de priorização, elegendo aquele(s) problema(s) que deverão ser solucionados no momento – Construção Mútua de Demandas.

Esse processo pode redundar na reformulação da demanda inicial (gerencial ou provocada). Para Guérin et. al (2001), a reformulação de uma demanda inicial

pode ser necessária devido a novos problemas que aparecem ou a novas informações que tornam o problema inicial mais claro e percebido de uma nova maneira. Essa reformulação visa obter um maior número de informações a fim de direcionar de forma adequada o problema a ser tratado, estabelecendo um estudo mais sistemático da atividade em sua situação real de trabalho (VIDAL, 2011).

Denomina-se de Demanda Ergonômica Negociada (DEN) o conjunto de problemas que deverão ser solucionados e que tem a concordância do demandante (gerência), do público-alvo da demanda e do demandado (consultor; pesquisador). A DEN é resultante de um processo intenso de discussão e participação dos envolvidos, portanto, de uma construção social.

A demanda desta pesquisa se caracteriza como sendo provocada. Neste caso os problemas serão evidenciados e posteriormente transformados em demandas reais para a situação a ser analisada (CARVALHO, 2005).

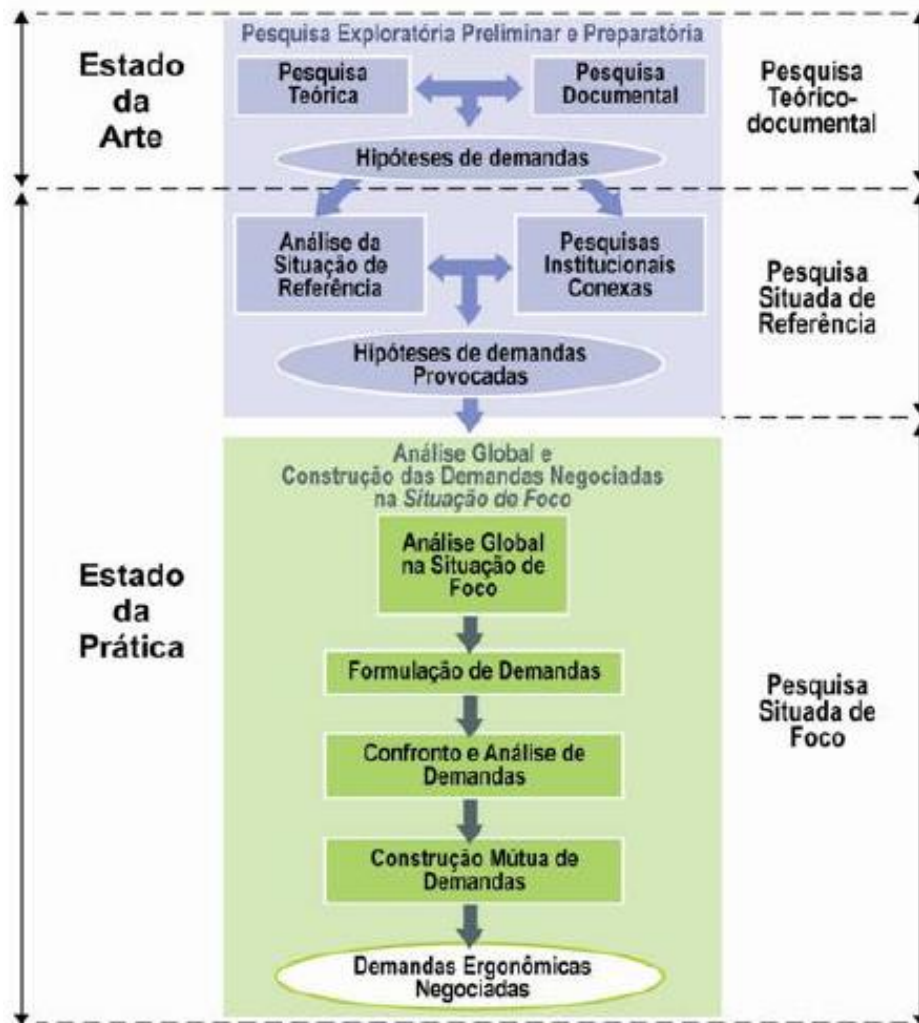
As visitas realizadas em instituições, a equipes de paratletismo e a associações que vivenciavam a prática do paratletismo de lançamentos proporcionou a identificação de possíveis problemas existentes na prática desse esporte paralímpico, e uma pesquisa, que transformasse problemas em demandas ergonômicas, pudesse ser realizada, a fim de que melhorias pudessem ser propostas e implementadas.

Os contatos, inicialmente, com a SadeF/RN, em Natal/RN, e, depois, com a NEFD/UFPE, em Recife/PE, proporcionaram a obtenção de informações a respeito de possíveis problemas existentes na atividade desportiva adaptada de lançamentos de cadeirantes, que foram transformados em demandas ergonômicas negociadas nas respectivas instituições. A pesquisa SadeF/RN, no entanto, não teve continuidade devido à descontinuidade do treinamento da única atleta existente, que abandonou os treinamentos pela falta de um transporte para o deslocamento ao local do treino. Por essa razão, a pesquisa foi transferida para o NEFD/UFPE, sobre a qual esta dissertação se refere. A SadeF/RN, por sua vez, se constituiu uma situação de referência (DANIELLOU, 2002) para a pesquisa no NEFD/UFPE.

Para a realização da pesquisa, no NEFD/UFPE, foram realizadas ações prévias, caracterizadas pelo Estado da Arte (pesquisa bibliográfica; pesquisa teórica-conceitual e documental) e pelo Estado da Prática (ação situada na Situação de Referência, na SadeF/RN). No próprio NEFD/UFPE, local da pesquisa em foco, foram realizadas ações situadas, caracterizadas pelo Estado da Prática.

A Figura 8 detalha a construção/instrução da demanda na pesquisa destacando suas etapas.

Figura 8 - Etapas da construção das demandas ergonômicas negociadas.



Fonte: Saldanha et al. (2010).

4.4.2.1 Estado da arte: pesquisa teórico-documental

Nessa etapa, foram realizadas pesquisas relacionadas ao esporte paralímpico e à modalidade do paratletismo de lançamentos, em artigos científicos, teses, dissertações, livros e em reportagens. Pretendia-se, com isso, que hipóteses iniciais de demandas ergonômicas pudessem surgir e auxiliar a pesquisa no estado da prática.

4.4.2.2 Estado da prática: pesquisa situada de referência – SadeF/RN

As pesquisas em situações de referência auxiliam o estabelecimento de demandas a serem provocadas na situação de foco, uma vez que são executadas em situações de trabalho que possuem características próximas às da situação de foco (DANIELLOU, 2002).

As análises na situação de referência referem-se à prática do paratletismo de lançamentos, por cadeirantes da classe F55, nos contextos de treinamento e competição realizados por um paratleta da Associação Sociedade amigos do deficiente físico (SADEF) do RN, localizada no município de Natal, Rio Grande do Norte.

Os treinos ocorriam de segunda a quinta-feira na sede da associação; localizada na Avenida Jerônimo Câmara, nº. 1749, Lagoa Nova, CAIC; e nas sextas-feiras ocorriam na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foram realizadas onze visitas sistemáticas (cinco visitas, na SadeF, e seis, na UFRN) e utilizadas técnicas interacionais e observacionais que eram evidenciadas e complementadas por registros fotográficos e vídeos. Foi realizado também o acompanhamento da primeira etapa do Circuito Loterias Caixa, para as modalidades de natação e atletismo, que ocorreu em Recife/PE.

Na situação de referência foi possível observar características da atividade do paratletismo de lançamentos, para cadeirantes com lesão medular, facilitando a compreensão da sua prática nos diferentes contextos de treinamento e competição. Dessa forma, esse estudo permitiu o entendimento da prática, através do acesso a informações contextuais, linguagens específicas e conhecimentos partilhados. Essas informações auxiliaram na elaboração de instrumentos de pesquisa contextualizados e na formação de conhecimento necessário para as ações conversacionais realizadas na situação de foco.

As pesquisas complementares ocorreram a fim de esclarecer demandas oriundas da literatura e contextualizar a prática do esporte paralímpico em suas demandas contemporâneas. Nesse sentido, a pesquisadora participou de cursos e simpósios que ocorreram em Natal/RN, tais como: rugby em cadeira de rodas – ABRC (Associação Brasileira de rugby em Cadeira de Rodas), Classificação Funcional no Rugby; Área de saúde e atuação no rugby em cadeira de rodas; I seminário Estadual do Paradesporto Escolar - 2017.

Após análise das informações coletadas nas pesquisas bibliográficas, nos eventos da área e nas situações de referência (nos contextos de treinamento e competição), foram formuladas as primeiras hipóteses da demanda provocada e iniciou-se a elaboração de instrumentos para a realização da análise global e observações sistemáticas, na situação de foco.

4.4.2.3 Estado da prática: pesquisa situada de foco – NEFD/UFPE

A situação de foco da pesquisa consistiu na análise global do NEFD/UFPE e na análise das atividades dos paratletas de lançamentos de dardo e disco do Projeto Paratletas, que funciona dentro do NEFD, na UFPE.

Inicialmente, foi realizada uma análise global do NEFD/UFPE, com o intuito de conhecer o funcionamento global da instituição e formular demandas ergonômica reais, com a finalidade de construir a Demanda Ergonômica Negociada. Essa etapa correspondeu à coleta de dados numa perspectiva macro, considerada por Vidal (2008) como importante para a compreensão das demandas ergonômicas.

Para as análises globais, e análises das atividades, no Projeto Paratletas do NEFD/UFPE, foram realizadas 30 visitas, do período de junho a outubro de 2017. 27 delas ocorreram no NEFD/UFPE e três no Centro de Treinamento Paralímpico, local da terceira etapa de atletismo e natação do Circuito Brasileiro Loterias Caixa, em São Paulo, para acompanhar o contexto de competição dos paratletas estudados. Foram utilizados métodos e técnicas interacionais, entre eles ações conversacionais (Apêndices A, B, C e D), escuta respeitosa de verbalizações espontâneas e provocadas, entrevistas sociodemográfica (Apêndices E e F) e observações, conforme plano de observação sistemático (Apêndices G, H, I, J) e registros fotográficos e vídeos.

A análise global propiciou o conhecimento da população de paratletas do NEFD/UFPE, composta de três paratletas, com lesão medular, a compreensão da prática esportiva nos seus contextos de treinamento e competição. Essa análise também possibilitou a comprovação de algumas das hipóteses de demandas, previamente formuladas – Hipóteses de Demandas Provocadas – e a constatação de demandas latentes na situação foco.

4.4.2.4 Formulação, confronto e análise das demandas ergonômicas

A pesquisa nessa etapa procurou formular demandas ergonômicas, a partir da confrontação entre as hipóteses de demandas provocadas – resultantes da pesquisa teórica e documental, da situação de referência, das pesquisas institucionais – as demandas surgentes na situação de foco. As demandas ergonômicas são solicitações de solução de problemas (Quadro 6) existentes na organização.

Esfera de localização do problema	Problemas	Origem dos problemas		
		RT	SR	SF
Indivíduo	Necessidade de adequação postural da pessoa com deficiência física (DE ABREU <i>et al.</i> , 2015).	x	x	x
	Alta prevalência de lesões musculares (SILVA; VIDAL; MELO, 2016; FAGNER; LEXELL, 2014; ANDRADE; CASTRO, 2010).	x		
	Poucos estudos para o atleta com deficiência de forma a avaliar uma deficiência específica, tornando difícil determinar fatores de risco específicos o que torna difícil determinar fatores de risco específicos (FAGNER; LEXELL, 2014).	x	x	x
	Poucos estudos relatando gravidade das lesões e prevenção delas. (FAGNER; LEXELL, 2014).	x		x
	Necessidade de concentração do atleta não apenas para a execução da técnica mas para o equilíbrio da postura sentada (BONIFÁCIO <i>et al.</i> , 2010).	x		x
Tecnologia	Banco de arremesso baseado em abordagens empíricas (DE ABREU <i>et al.</i> , 2015).	x	x	x
	Utilização de bancos simples e não personalizados para os paratletas (DE ABREU <i>et al.</i> , 2015).	x	x	x
	Necessidade em desenvolver equipamentos que respeitem as necessidades e medidas antropométricas dos paratletas (DE ABREU <i>et al.</i> , 2015).	x	x	x
	Pouca contribuição tecnológica na área (BURKETT, 2010).	x	x	x
	Inibição do desempenho desportivo pela utilização de dispositivos padrões (BURKETT, 2010).	x	x	x
	Necessidade de promover o alto rendimento paralímpico através do investimento em tecnologia voltada para os atletas, treinos e equipamentos (DE ABREU <i>et al.</i> , 2015).	x	x	x
	Ausência de conforto e segurança para a cadeira de arremesso (BONIFÁCIO <i>et al.</i> , 2010).	x	x	x
	Cadeiras de arremesso comprometem o desempenho do atleta (BONIFÁCIO <i>et al.</i> , 2010).	x	x	x
	Cadeiras de arremesso com problemas estruturais e funcionais (BONIFÁCIO <i>et al.</i> , 2010).	x	x	x
	Transferência dos paratletas da cadeira de rodas convencional para o banco de arremesso realizada de forma manual pelo treinador.		x	x

Esfera de localização do problema	Problemas	Origem dos problemas		
		RT	SR	SF
Organização do trabalho	Necessidade de investimentos em tecnologia visando melhorar a performance dos atletas (DE ABREU <i>et al.</i> , 2015).	x	x	x
	Necessidade de potencializar avaliações, treinos e performance (DE ABREU <i>et al.</i> , 2015).	x	x	
	Decisões de treino baseadas em informações subjetivas (CURRAN e FROSSARD, 2012)	x	x	x
	Incentivo ineficiente quanto ao suporte técnico, financeiro e estudos direcionados para a melhoria do desempenho dos paratletas (ANDRADE; CASTRO, 2010).	x	x	x
	Pressão por resultados			x
	Ausência de distribuição sistemática de pausas para recuperação musculoesquelética			x
	Diferentes modos operatórios para os lançamentos dos implementos: dardo e disco			x

Quadro 6 - Confrontação de problemas existentes na prática do paratletismo de lançamentos.
Fonte: elaboração da autora (2016).

LEGENDA: Referencial teórico = RT; Situação de referência = SR; Situação de foco = SF.

Os problemas foram listados em três categorias. Segundo Vidal (2011), uma situação de trabalho é uma combinação específica de organização, tecnologia e pessoas. A categoria que se refere ao indivíduo contempla os fatores internos da situação de trabalho, como estado orgânico, competência, personalidade, estado de saúde, idade, sexo *etc.*. A segunda categoria refere-se à tecnologia, e engloba os meios de trabalho. Esta se associa à organização e, juntas, constituem os fatores externos da situação de trabalho. A organização se detém aos objetivos a alcançar, às exigências das tarefas e às condições de execução.

4.4.2.5 Demandas ergonômicas gerais negociadas

A restituição das informações coletadas e a validação das demandas junto a equipe do projeto paradesporto do NEFD/UFPE foi realizada em duas reuniões. Uma reunião com a equipe técnica e outra reunião com os paratletas. Essa etapa permitiu a confirmação das demandas e a priorização das demandas gerais da prática do paratletismo sob os aspectos: indivíduo, tecnologia e organização do trabalho.

Esfera de localização do problema	Problemas negociados para serem Solucionados (contextos de treinamento e competição)
Indivíduo	Existência de lesões nos atletas estudados
Tecnologia	Fatores considerados para a elaboração do design da cadeira de lançamentos
	Estrutura da cadeira de lançamentos
	Ausência de segurança, conforto e facilidade de uso de cadeiras de lançamentos, implementos e itens de fixação
Organização do trabalho	Pressão por resultados de rendimento no paratletismo
	Ausência de distribuição sistemática de pausas para recuperação musculoesquelética durante os lançamentos
	Ausência de instrumentos de monitoramento dos riscos de LER/DORT
	Ausência de instrumentos de monitoramento do rendimento dos atletas

Quadro 7 - Problemas negociados para serem solucionados na prática do paratletismo de lançamentos do NEFD/UFPE.
Fonte: elaboração da autora (2016).

4.4.2.6 Demandas ergonômicas da prática do paratletismo de lançamentos, da classe funcional F55

As demandas ergonômicas foram surgindo após a pesquisa teórico-documental, a pesquisa situada de referência e a situada de foco, de modo que a imersão na atividade do paratletismo de lançamentos e a evolução da construção social, assim como a utilização dos métodos de interacionais e observacionais durante as coletas de dados de campo, foram promovendo uma maior compreensão das mesmas.

Para a realização da coleta de dados se procurou seguir os horários de funcionamento do Projeto Paratletas, não sugerindo dos indivíduos do grupo afastamentos das suas atividades, uma vez que se objetivava observar a prática da modalidade em suas etapas e contextos.

Foi muito importante o acompanhamento das rotinas de treinamento dos atletas, equipe técnica e pessoal de apoio. Observou-se as seguintes fases do fluxo do processo da atividade dos paratletas: o deslocamento dos paratletas até o local de treinamento, a montagem do *set* de treinamento, o treinamento (dentro das peculiaridades da periodização) e a desmontagem do *set*. Verificou-se, também, a montagem das cadeiras de lançamento, os implementos utilizados, o local de armazenamento dos materiais, assim como os contrantes inerentes a cada etapa observada.

No contexto da competição foram observados os aspectos do local de competição, cadeira e implementos utilizados, contrantes inerentes ao contexto de competição. Procurou-se compreender a atividade, as variabilidades, as regulações, questões voltadas para o incentivo ao desempenho, a frequência da realização de pausas para recuperação musculoesquelética, os artefatos e a utilização de instrumentos de monitoramento de desempenho e de prevenção de LER/DORT.

Com o aprofundamento da pesquisa de campo e da construção social, as observações foram sendo realizadas e seu conteúdo compreendido dentro do contexto da prática. Foi observada uma maior interação com todos os indivíduos do projeto, em especial com os paratletas envolvidos no grupo de foco da pesquisa, através das ações conversacionais, verbalizações provocadas, autoconfrontações e aplicação de questionários. Esses procedimentos com os paratletas evidenciaram questões que, associadas às observações, trouxeram um maior esclarecimento para as demandas ergonômicas negociadas para os fatores individuais, tecnológicos e relativos à organização do trabalho.

Na Figura 9 são evidenciados problemas, relativos à atividade dos paratletas que compõem as demandas ergonômicas negociadas, obtidos através de verbalizações dos paratletas e das observações das situações de treinamento, reforçados pelo registro de imagens.

Figura 9 - Problemas evidenciados, relativos aos fatores individuais, tecnológicos e de organização do trabalho.



Fonte: pesquisa de campo.

Os problemas evidenciados foram restituídos e validados, para a construção das demandas ergonômicas negociadas. Foram formados dois grupos com os indivíduos envolvidos na pesquisa, um grupo com os paratletas e outro com a equipe técnica e pessoal do apoio. Desse modo, os dados obtidos, por intermédio das observações e conversações, foram expostos e finalmente as demandas de maior interesse para os grupos foram escolhidas para serem detalhadas.

4.4.3 Processo de modelagem da atividade

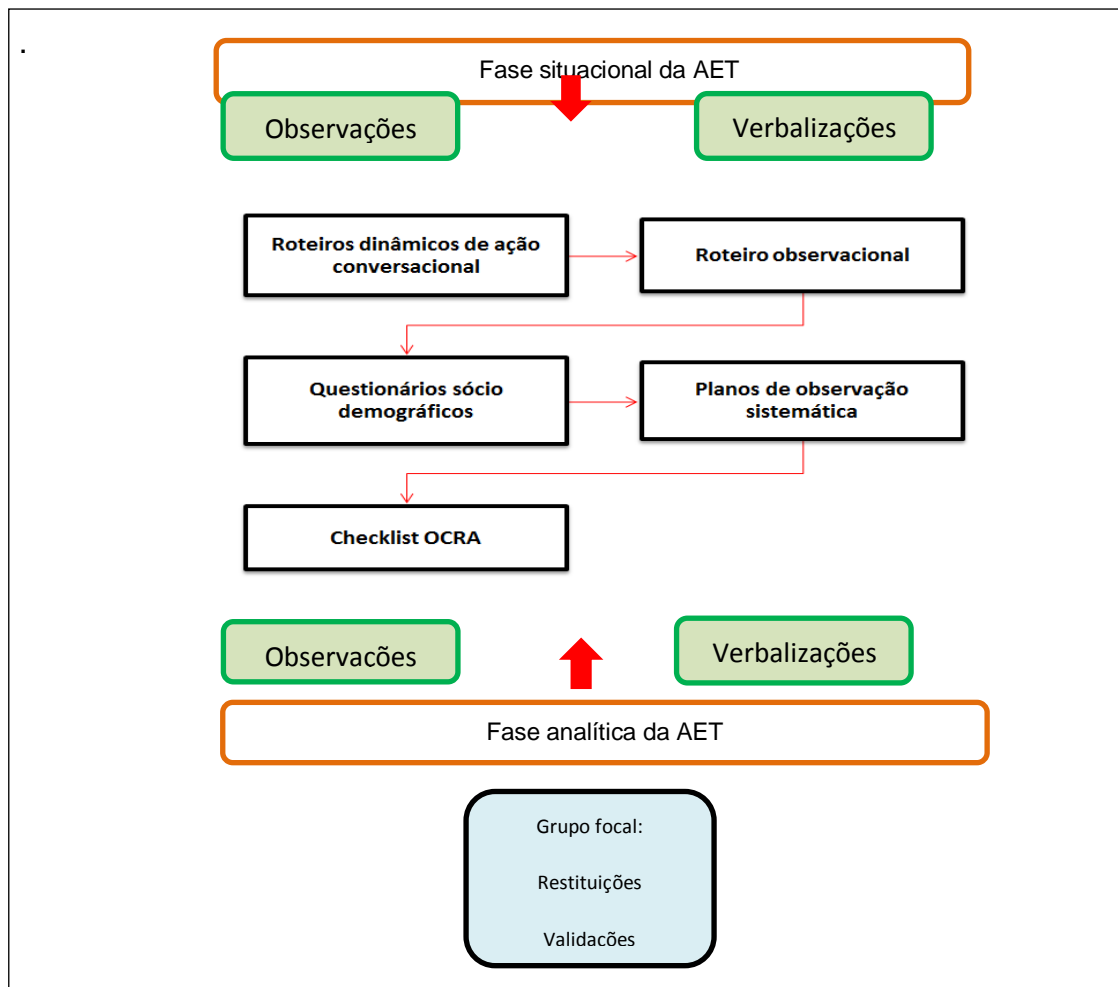
A análise da prática do paratletismo de lançamentos originou resultados que foram submetidos a diversas restituições e validações junto aos atletas, equipe técnica e pessoa de apoio, permitindo um entendimento mais detalhado da atividade dos paratletas e das relações com os fatores internos e externos considerados nessa pesquisa, promovendo uma modelagem da prática do paratletismo de lançamentos por cadeirantes da classificação funcional F55, da equipe paratletas do NEFD/UFPE.

A modelagem da atividade então pôde ser formulada mediante a interação com os atletas, o técnico, os estagiários e a pessoa de apoio pertencentes ao

NEFD/UFPE. Para tanto, foram utilizados métodos e técnicas interacionais e observacionais, bem como a avaliação cinesiológica dos movimentos de lançamento que colaboraram para a obtenção de dados que serviram de fundamentos para as oportunidades de melhorias ergonômicas sugeridas para a prática do paratletismo de lançamentos dos indivíduos com lesão medular e pertencentes à classe funcional F55.

Os métodos e técnicas utilizados para a modelagem da atividade encontram-se sistematizados na Figura 10 e serão mais bem detalhados nos próximos itens.

Figura 10 - Métodos e técnicas utilizados na análise da atividade.



Fonte: elaboração da autora (2017).

4.4.3.1 Métodos Observacionais

De acordo com Vidal (2008), os métodos observacionais favorecem o registro de dados de grande relevância para o contexto de uma atividade de trabalho. Quando associados aos métodos interacionais permitem uma familiarização entre os atores do processo da AET. A pesquisa utilizou os métodos observacionais e interacionais em associação.

Os itens seguintes estarão detalhando os métodos observacionais realizados pela pesquisa. As observações abertas e as sistemáticas.

a) Observações abertas

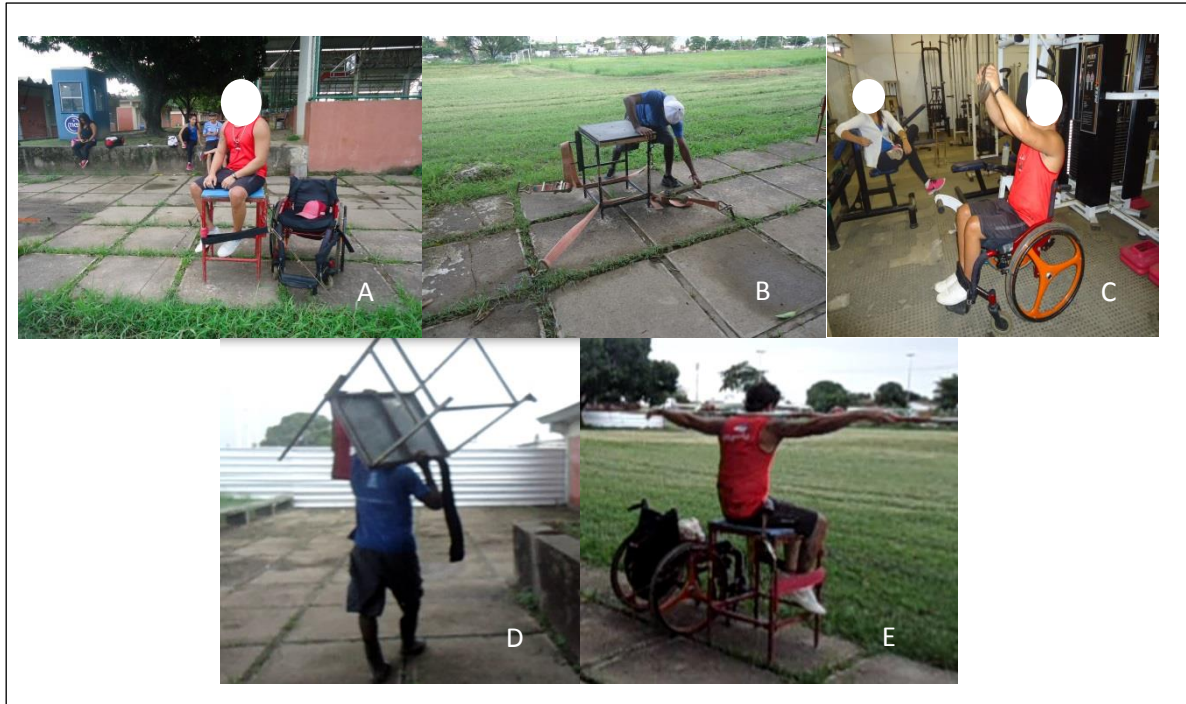
Dentro do processo de modelagem da prática do paratletismo de lançamentos, por cadeirantes da classe funcional F55, as observações abertas ocuparam um lugar de importância, pois o contato direto com a prática da modalidade, em seus contextos, observando o trabalho real, possibilitou vivenciar a reação desses indivíduos nas diversas situações.

As observações abertas ocorreram em diferentes momentos da prática para se observar as diversas situações inerentes à mesma. Primeiramente, se buscou uma análise mais global e uma familiarização com o ambiente de treinamento e com os indivíduos, de forma muito respeitosa e cuidadosa, a fim de não interferir inadequadamente nessas atividades. Todas as observações foram feitas com auxílio de um diário de pesquisa, onde, após a ocorrência da atividade e mesmo durante a mesma todas as observações foram registradas.

Para a compreensão da prática, a imersão nas atividades foi de extrema importância. Seguir os passos dos atletas, equipe técnica e apoio auxiliaram nessa caminhada rumo à compreensão. Essas observações facilitaram a elaboração de roteiros observacionais (Apêndice B), a fim de facilitar a observação de itens de maior relevância para a pesquisa.

Durante as observações abertas diversos momentos ocorreram, sendo possível observar os seguintes: a chegada e saída dos atletas do local de treino; o deslocamento das cadeiras de lançamentos, acessórios e implementos ao *set de* treinamento; montagem do *set de* treinamento; treinos com implementos; treinos de força e desmontagem do *set de* treinamento. A Figura 11 ilustra alguns desses momentos.

Figura 11 - Observações da prática do paratletismo de lançamentos: (A) e (E) Treino com implementos. (B) Montagem do *set de treinamento*. (C) Treino de força. (D) Desmontagem do *set de treinamento* – deslocamento das cadeiras de lançamento.



Fonte: pesquisa de campo.

A observação permitiu acompanhar a periodicidade das atividades, as variabilidades e as regulações da prática da modalidade pelos atletas com lesão medular, as estratégias utilizadas durante a realização dos treinos para melhora do rendimento, o uso da tecnologia, a comunicação dos atletas entre si, com a equipe técnica e com a pessoa de apoio. As correções dos gestos técnicos e as orientações ocorriam através de comunicação, ordens, sinais (gestuais e/ou verbais), com o objetivo de aprimorar a execução dos lançamentos e de otimizar o tempo destinado aos treinos.

Com a permissão dos atletas, equipe técnica e pessoa de apoio, outros recursos tecnológicos foram sendo utilizados a fim de registrar os dados e poder realizar uma análise mais detalhada deles, uma vez que momentos das atividades eram realizados de forma rápida e até automática pelos indivíduos. Para tanto, foram feitos registros fotográficos e de vídeo com o auxílio de câmera Sony cyber-shot 14,1 *mega pixels*, tela LCD *optical zoom*.

A associação da observação com o uso de recursos tecnológicos facilitou a análise da prática do paratletismo, tornando possível observar movimentos realizados, posturas adotadas, tempo de permanência em uma mesma postura,

repetitividade, força exigida durante os treinos e os diferentes modos operatórios adotados entre os atletas para a prática do esporte.

As observações da prática foram realizadas, em grande parte, no campo de lançamentos, o local onde a equipe posicionava as cadeiras de arremesso para a prática dos lançamentos, e na sala de musculação, onde os atletas praticavam as atividades de força sugeridas pela periodização (etapas da preparação dos atletas) dos treinos. A Figura 12 ilustra os principais locais da coleta de dados.

Figura 12 - Locais onde se realizaram prioritariamente as observações: (A) Campo onde ocorrem os treinos de lançamentos. (B) Sala de musculação onde ocorre a prática das atividades de força.



Fonte: pesquisa de campo.

b) Observações sistemáticas

As observações abertas facilitaram a elaboração de planos de observação sistemáticos para a análise dos treinos e da tecnologia utilizada pelos atletas, nos contextos de treino (Apêndices G e I) e nos contextos de competição (Apêndices H e J). Foram coletadas informações sobre a duração dos treinos, as condições do tempo (sol, chuva, nublado, vento), as etapas reais do treino, a preparação física para o treino (aquecimento), os lançamentos, a mobilização articular ativa, a realização de força e pausas, os tempos dos ciclos dos lançamentos, a exigência de tempo, as metas, as queixas de dor, os sinais de cansaço, o implemento utilizado, a cadeira e os acessórios de fixação, os contrantes. Para a coleta de possíveis ocorrências de dor antes e após treinos e competições foi acrescentado ao plano de observação o diagrama de áreas dolorosas (CORLETT; MANENICA, 1980).

A aplicação dos instrumentos, para observação sistemática, foi realizada com três paratletas cadeirantes da classe F55, que constituem a amostra da pesquisa. Esses indivíduos eram assíduos à prática. Os instrumentos foram aplicados durante

a fase de periodização de base, para dois dos indivíduos (paratleta A1 e paratleta A2), e durante as fases de base, específica e competitiva para um dos indivíduos (paratleta A3). Esse fato ocorreu porque dois desses indivíduos (A1 e A2) só participariam de períodos competitivos no ano seguinte, permanecendo em fase de base durante todo o período da coleta de dados, enquanto que o indivíduo A3 pôde ser acompanhado num período pós-competitivo até um período competitivo, incluindo dessa forma as fases de periodização de base, e específicas. A Figura 13 ilustra os momentos de coleta onde se aplicou o plano de observação sistemático.

Figura 13 - Registro das observações sistemáticas realizadas em agosto e setembro de 2017: (A) Paratleta A2 durante o treino com implementos – Fase de base. (B) Paratleta A2 durante o treino de força – Fase de base. (C) Paratleta A3 durante o treino com implementos – Fase específica



Fonte: pesquisa de campo.

4.4.3.2 Métodos interacionais

A análise sistemática da atividade também utilizou métodos interacionais, a fim de melhor compreender o que era observado na prática do esporte, a partir de conversações realizadas com os atletas, a equipe técnica e a pessoa do apoio do Projeto Paratletas. Também foram utilizados para validar informações, aprimorando o entendimento dos dados coletados. Nessa pesquisa, se utilizou como métodos

interacionais: ação conversacional e verbalizações (espontâneas e provocadas) que serão melhor detalhadas a seguir.

a) Ações conversacionais

As ações conversacionais foram elaboradas a partir das informações coletadas pelas observações, a fim de obter outros detalhes das atividades não captados pela observação e de corroborar ou não os aspectos captados pela observação.

Foram elaborados roteiros de ação conversacional para serem aplicados nos atletas e nos técnicos (Apêndices C e D, respectivamente). As ações conversacionais com os técnicos foram realizadas individualmente, combinando-se um momento oportuno, de acordo com a disponibilidade de horário dos mesmos. Essas ações ocorreram em espaços da quadra de esportes e em salas do NEFD/UFPE. Além do técnico da equipe (foco da pesquisa), um outro técnico, responsável por uma outra equipe também da UFPE, participou das ações conversacionais. Foram realizadas também ações conversacionais com cinco estagiários do curso de Educação Física da UFPE e com a pessoa de apoio, todos da equipe do Projeto Paratletas. A Figura 14 evidencia momentos das ações conversacionais.

Figura 12 - Ações conversacionais com a equipe técnica (técnico e estagiários): (A) Ação conversacional com o técnico do Projeto Paratletas. (B) Ação conversacional com estagiários do Projeto Paratletas.



Fonte: pesquisa de campo.

A ação conversacional com os atletas ocorreu em grupo, sendo aplicado o roteiro dinâmico de ação conversacional utilizando-se a técnica de grupos focais (FLICK, 2009). A técnica de grupos focais quando utilizada de forma combinada com outras técnicas de coleta de dados primários é especialmente útil na pesquisa avaliativa e sua aplicação exige a consideração da visão de diferentes sujeitos e de diferentes contextos sociais sobre os quais incidem o fenômeno a ser avaliado

(BOMFIM, 2009). A prática contou com um indivíduo do GAE (Grupo de Ação Ergonômica) como mediador e foi utilizada uma câmera para registrar todos os momentos, falas e interação durante a ação. A Figura 15 demonstra alguns momentos da realização da ação conversacional com os atletas F55 estudados.

Figura 15 - Ação conversacional com os atletas F55 estudados.



Fonte: pesquisa de campo.

4.4.3.3 Avaliação do risco ergonômico e desempenho

Como o objetivo da pesquisa estava relacionado à otimização conjunta relativa a melhorias do desempenho e prevenção de LER/DORT, era necessário avaliar fatores relacionados à prática que tivessem relação com o surgimento de LER/DORT e com o rendimento dos indivíduos avaliados. Dessa forma, procurou-se avaliar os treinos dos atletas estudados nos períodos propostos pela equipe, e sua atuação em competições. Os riscos ergonômicos são o resultado da análise detalhada de fatores como: tempo de trabalho repetitivo, ciclos de lançamento, posturas adotadas, frequência de lançamentos, tempo de pausa e modo operatório.

Foi atribuído um risco ergonômico para cada modo operatório com os implementos dardo e disco, em cada período do treinamento, para os contextos de treinamento e competição. E buscou-se associar as mudanças na prática com alterações na prevenção das LER/DORT e melhorias no desempenho do esporte.

Foi utilizado o checklist OCRA (COLOMBINI; OCCHIPINTI; FANTI, 2008) para avaliação dos riscos ergonômicos dentro das diversas situações relativas à prática

do paratletismo de lançamentos (classe funcional F55), em razão da sistematização que o método promove de fatores considerados como de grande relevância para o desenvolvimento das LER/DORT. Ele considera diferentes elementos de risco existentes no trabalho e avalia os riscos através do estudo das ações técnicas, identificando elementos críticos do trabalho e esclarecendo os riscos através da avaliação dos fatores que podem desenvolver as doenças musculoesqueléticas em membros superiores. Para a mensuração de marcas foi utilizada uma fita métrica 50 m da marca *Topgim*.

4.4.4 Análise e interpretação dos resultados

A pesquisa, por ser exploratória, descritiva e explicativa, se propôs a identificar, registrar e analisar as características e os fatores que se relacionam com a prática do paratletismo de lançamentos da classe F55. O estudo analisou três paratletas e, após a coleta de dados, realizou uma análise das relações entre as variáveis e dos efeitos resultantes nos contextos de treinamento e de competição. Para a tabulação dos dados foi utilizado o *Microsoft Office Excel* 2010 e os extratos das falas obtidas através das ações conversacionais e verbalizações, foram organizadas no *Microsoft Office Word* 2010, a fim de analisar a relação entre as variáveis. O treino com implementos foi quantificado quanto à frequência de lançamentos, o número de gestos técnicos, a realização de pausas entre os lançamentos dos implementos e o tempo do ciclo de lançamentos, visando obter um risco para o desenvolvimento de LER/DORT no membro superior responsável pelo lançamento dos implementos.

4.4.5 Oportunidades de melhorias ergonômicas para a prática do paratletismo de lançamentos

Após a modelagem da prática do paratletismo de lançamentos, por indivíduos com lesão medular da classe funcional F55, e posterior análise e interpretação dos resultados, foram elaboradas sugestões de melhorias ergonômicas para a prática da modalidade, que objetivam uma otimização conjunta a respeito da prevenção de LER/DORT e melhoria do desempenho esportivo dos atletas.

Para que essas sugestões fossem aplicadas à realidade da prática do esporte em questão, e para o grupo específico de indivíduos da classe estudada, foi de grande importância a participação de todo o grupo integrante do Projeto Paratletas e, principalmente, dos atletas envolvidos.

4.5 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Um projeto de pesquisa que pretende trabalhar com seres humanos possui aspectos éticos, e estes devem ser discutidos e adequados, para sua execução. Para se cumprir com as determinações éticas previstas é necessário observar rigorosamente as recomendações contidas na Resolução nº 466/2012.

Esta resolução direciona o foco ao âmbito bioético das pesquisas e destaca o respeito pela dignidade humana e pela proteção devida aos participantes das pesquisas, procurando estimular o desenvolvimento e o engajamento ético inerente ao desenvolvimento científico e tecnológico, respeitando a dignidade, a liberdade e a autonomia do ser humano.

A pesquisa com seres humanos é aquela que envolve o ser humano, direta ou indiretamente, em sua totalidade ou em parte, e que promove o manejo de informações ou materiais, incluindo procedimentos de natureza instrumental, do ambiente, aspectos sociais, econômicos, psíquicos e até biológicos, podendo ser farmacológicos, clínicos ou cirúrgicos e de finalidade preventiva, diagnóstica ou terapêutica (MORO; MATTOS; SARTORI, 2011).

A pesquisa deve assegurar, dentro dos seus procedimentos, confidencialidade, privacidade, proteção de imagem, não estigmatizar, não utilizar informações que causem algum prejuízo aos indivíduos estudados. Deve atender os valores sociais, éticos, religiosos e costumes (MORO; MATTOS; SARTORI, 2011).

Os pesquisadores podem traçar um compromisso com os indivíduos participantes da pesquisa através de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). O consentimento livre haverá por não haver limitação que influencie a vontade e decisão do voluntário em participar da pesquisa. Deve ser esclarecido, porque considera que o compromisso com o indivíduo é informar e esclarecer todos os riscos e benefícios de sua participação (CASTILHO; KALIL, 2005). O TCLE da pesquisa encontra-se no apêndice K.

5 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados coletados a respeito da prática do paratletismo de lançamentos por atletas com lesão medular, da classe funcional F55. Foi feita a análise da população, do contexto socioeconômico, de fatores individuais, tecnológicos e da organização do trabalho relacionados com a atividade dos paratletas e dos determinantes da atividade relacionados com o acometimento da LER/DORT e o rendimento esportivo.

5.1 ANÁLISE DA POPULAÇÃO

5.1.1 Análise do contexto socioeconômico

Foram analisados três atletas do NEFD/UFPE, do projeto paratletas. De acordo com os dados, todos os indivíduos são do gênero masculino, as famílias desses indivíduos têm entre 1 e 2 filhos. Ao analisar a faixa etária dos atletas, observa-se que dois deles encontram-se na faixa entre 20 e 29 anos e o outro entre 30 e 39 anos (Tabela 6).

O tempo de prática da modalidade pelos indivíduos varia de 1 ano e 3 meses a 5 anos, e todos eles haviam iniciado a prática do esporte paralímpico pela modalidade do atletismo. Os atletas relatam terem tido interesse pelo atletismo após a lesão medular, iniciando no esporte e entrando para o alto rendimento em idades já avançadas. No esporte paralímpico os indivíduos optam pela prática de determinadas modalidades específicas de acordo com a incapacidade funcional que possuem (Tabela 1).

Apenas 1 dos atletas estudados recebe uma bolsa de incentivo à prática do esporte, a bolsa atleta, na categoria nacional (R\$ 925), mantida pelo governo brasileiro. Esse programa de incentivo ao esporte pretende garantir condições mínimas para uma dedicação exclusiva do atleta ao esporte. Os outros 2 atletas ainda não conseguiram índices de rendimento nas competições, compatível com a obtenção da bolsa atleta, que seria integrar o ranking nacional da modalidade, obtendo até a terceira colocação. Esses não possuem atualmente atividade remunerada. A renda familiar desses indivíduos gira em torno de 1 a 3 salários mínimos (Tabela 1).

Todos os atletas avaliados possuem residência em Recife ou grande recife. E dois deles dependem de transporte público (ônibus) para se deslocar até o local de treinamento (NEFD/UFPE) e apenas um atleta possui carro adaptado. O trajeto de casa ao NEFD/UFPE dura em torno de 1 hora e 30 minutos.

Quanto à causa da lesão medular, dois atletas obtiveram a lesão por PAF (Perfuração por arma de fogo) e 1 deles por TRM (Traumatismo raquimedular) ocasionado por trauma durante a condução de motocicleta. Quanto aos níveis de lesão medular os atletas apresentaram diferentes níveis de comprometimento (Tabela 1). Todos eles enquadram-se na classificação funcional F55 do paratletismo de campo. A classe funcional estudada é constituída por indivíduos que competem em provas de campo e que apresentam boa função de membros superiores e função parcial ou normal de tronco, com um nível de lesão medular entre T8 (seguimento medular da coluna torácica 8) e L1 (seguimento medular da coluna lombar 1). Por apresentar diversos níveis de lesão possíveis, dentro do intervalo considerado, a classe F55 possui atletas com limitações funcionais diferentes, de acordo com o nível de lesão medular que possuem. Tal fato torna possível a adoção de diferentes modos operatórios, por parte dos diferentes atletas, dentro da mesma classificação funcional.

Tabela 1 - Aspectos socioeconômicos dos atletas

	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3
Sexo (masc/fem)	Masculino	Masculino	Masculino
Idade (anos)	22	27	35
Renda (Salário mínimo)	3	1	3
Número de filhos (N)	0	1	2
Tempo de prática (Meses)	19	15	60
Bolsa atleta (sim/não)	Não	Não	Sim
Meio de transporte	Ônibus	Ônibus	Carro
Nível de lesão medular	T8	T9 - T11	T12 - L1

Fonte: dados da pesquisa.

5.1.2 Aspectos relacionados à saúde: dados quanto às lesões musculoesqueléticas associadas à prática do paratletismo de lançamentos

Quanto aos dados de saúde, os atletas negaram patologias de base e relataram lesões que surgiram, segundo os mesmos, com a prática da modalidade. Foram citadas lesões nas articulações do ombro direito, ombro esquerdo, cotovelo direito e punho direito. (Tabela 2).

Tabela 2 - Lesões relatadas pelos atletas e originadas pela prática do paratletismo de lançamentos.

Lesões oriundas da prática	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3
Ombro esquerdo (Sim/Não)	Sim	Não	Não
Ombro direito (Sim/Não)	Não	Não	Sim
Cotovelo esquerdo (Sim/Não)	Não	Não	Não
Cotovelo direito (Sim/Não)	Não	Não	Sim
Punho esquerdo (Sim/Não)	Não	Não	Não
Punho direito (Sim/Não)	Não	Sim	Sim
Dedos da mão direita	Não	Não	Não
Dedos da mão esquerda	Não	Não	Não

Fonte: Dados da pesquisa.

Todos os indivíduos relataram ser destros quanto ao lado do membro superior utilizado para realizar os lançamentos. Dois atletas (A1 e A2) acreditam que se lesionaram durante a execução de exercícios relacionados ao trabalho de força, durante a fase de preparação de base. O atleta A3 atribui suas lesões aos números de lançamentos realizados, à repetitividade do movimento durante os treinos. Algumas falas explicitam as razões que os levaram a se lesionar: “Acho que foi de um movimento errado da musculação” (Atleta – A2). “Desloquei o ombro esquerdo fazendo pullover” (Atleta – A1). “Lesionei, acho, devido à quantidade de lançamentos” (Atleta- A3). Todos os indivíduos realizavam lançamentos com o membro superior direito, e treinavam com os implementos disco e dardo.

A periodização dos atletas era subdividida em quatro fases: fase de base, fase específica, fase competitiva e fase de transição. Cada fase possuía exigências inerentes à prática, no entanto, a fase de base era referida pelos paratletas e treinador como a mais exigente. Algumas falas demonstram isso: “É o período mais crítico. É esse trabalho de base” (Treinador). “Na fase de base, temos de treinar com a nossa carga máxima” (Atleta – A2). “Agente tem que estar chegando ao máximo”. “É onde o atleta tem que fazer resultado” (Treinador – T1).

As fraquezas musculares em tronco e membros inferiores e a sobrecarga dos membros superiores, pelo uso da cadeira de rodas e pela prática do esporte, parecem ter influência sobre o surgimento das lesões em atletas com deficiência, como é o caso dos paratletas F55. Segundo Silva et al. (2016), os atletas com deficiência possuem maior suscetibilidade ao desenvolvimento de lesões no esporte quando possuem comprometimento de força, equilíbrio, coordenação, sensibilidade, tônus, flexibilidade e desalinhamento anatômico, uma vez que tais fatores levam à sobrecarga dos segmentos corporais.

5.2 ASPECTOS RELACIONADOS AOS FATORES TECNOLÓGICOS DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS

5.2.1 Situação de treinamento

5.2.1.1 Cadeira de lançamento dos atletas

A cadeira de lançamento é um recurso tecnológico necessário ao auxílio a indivíduos que praticam o paratletismo de arremesso e lançamentos, em função das incapacidades funcionais que possuem. Os indivíduos que têm necessidade de utilizar tal artefato são os que se enquadram nas seguintes classes funcionais: F32 a 34, indivíduos com paralisia cerebral e F51 a 58, que são atletas com lesão medular, amputação ou outras deficiências que levam ao uso da cadeira de rodas. A nomenclatura para designar tais artefatos varia. Fala-se em cadeiras de lançamento e bancos de arremesso (Figura 16).

Figura 13 - Cadeiras de lançamento: (A) Utilizadas durante a competição da primeira etapa de natação e atletismo – Circuito Loterias Caixa, 2017, realizado em Recife/PE. (B) Pertencentes aos atletas do Projeto Paratletas do NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

O Projeto Paratletas do NEFD possui indivíduos nas classes F32 a F34 e F51 a F58. Porém, esta pesquisa se deteve ao detalhamento das cadeiras dos indivíduos estudados, F55.




De acordo com Winckler (2012), a cadeira de lançamento deve ter a seguinte configuração: ter altura máxima de 75 cm, barra de apoio para as mãos, opcionalmente, não possuir junta ou articulação, não apresentar flexibilidade, que possa gerar vantagem para o atleta e ter apoio para os pés, opcionalmente.

Figura 17 - Configuração de uma cadeira de lançamento.



Fonte: pesquisa de campo.

No Quadro 8 é possível observar a imagem e a descrição das cadeiras de lançamento dos três atletas estudados:

Cadeira de lançamento	Usuário	Características físicas	Conforto	Segurança
<p>Cadeira 1</p> 	Atleta (A1)	<ul style="list-style-type: none"> Altura: 74 cm; Assento revestido em E.V.A, com profundidade de 46,5 cm e largura de 51,5 cm; Bordas em quina viva; Suporte para barra de apoio para o braço; Sem suporte para pés; Estrutura de ferro; Suporte para colocação da barra de apoio para o braço, feita de ferro; Haste de fixação em aço; Ferramenta utilizada para fixação: marreta. 	<ul style="list-style-type: none"> O EVA oferece um certo conforto ao atleta; A barra de apoio para o braço não possui uma pega confortável; Os pés são posicionados sob uma barra de ferro existente na parte inferior do banco. 	<ul style="list-style-type: none"> Assento com quinas vivas; O piso do local onde a cadeira é fixada suscita o atleta a tombamento.
<p>Cadeira 2</p> 	Atleta (A2)	<ul style="list-style-type: none"> Altura: 74 cm; Assento revestido em E.V.A, com profundidade de 60 cm e largura de 49,5 cm; Bordas em quina viva; Suporte para barra de apoio para o braço; Barras para posicionamento de pernas, feita de ferro; Amarra de fixação tipo fitas com esticadores; Ferramenta utilizada para fixação: marreta. 	<ul style="list-style-type: none"> O EVA oferece um certo conforto ao atleta; A barra de apoio para o braço não possui uma pega confortável; Os pés são posicionados sob uma barra de ferro existente na parte inferior do banco. 	<ul style="list-style-type: none"> Nas bordas da cadeira o revestimento está descolando, suscitando o atleta a escoriações; Assento com quinas vivas; O piso do local onde a cadeira é fixada suscita o atleta a tombamento.
<p>Cadeira 3</p> 	Atleta (A3)	<ul style="list-style-type: none"> Altura: 74 cm; Assento revestido em material tipo couro, com profundidade de 47 cm e largura de 35,55 cm; Bordas arredondadas; Suporte para barra de apoio para o braço; Barras fixas para posicionamento de pernas e para amarração, feita de ferro, em duas alturas; Amarra de fixação tipo fitas com esticadores; Ferramenta utilizada para fixação: marreta. 	<ul style="list-style-type: none"> O assento possui revestimento em espuma; A barra de apoio para o braço não possui uma pega confortável; Os pés são posicionados sob duas barras de ferro existentes na parte inferior do banco. 	<ul style="list-style-type: none"> O piso do local onde a cadeira é fixada suscita o atleta a tombamento.

Quadro 8 - Descrição das cadeiras de lançamento dos atletas estudados.
Fonte: pesquisa de campo.

Na Figura 18, é possível observar os seguintes acessórios da cadeira de lançamento 1: (A) Suporte e barra de apoio para o braço, e (B) e (C) amarras de posicionamento para membros inferiores.

Figura 18 - Acessórios utilizados com a cadeira de lançamentos.



Fonte: pesquisa de campo.

Existem também itens necessários à fixação da cadeira de lançamento. A Figura 19 apresenta esses itens, vejamos: (A) fixador ou ponteira; (B) Amarras; (C) Marreta.

Figura 19 - Acessórios e ferramentas utilizados para a fixação da cadeira de lançamentos.



Fonte: pesquisa de campo.

Os acessórios das cadeiras são individuais. Esta característica pode ser observada na Figura 20, que ilustra diferentes tipos de materiais para a fixação das diferentes cadeiras de lançamento.

Figura 20 - Diferentes materiais de amarras de fixação. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

As cadeiras de lançamento também são individuais quanto ao uso e são utilizadas durante os treinamentos e durante as competições, por cada atleta. Sua confecção ocorre de modo artesanal, fazendo com que esses artefatos sejam criados sem considerar as características individuais, como a antropometria, e a classificação funcional de cada atleta. São observados diversos materiais em sua constituição e estrutura, que não favorecem a segurança e nem o conforto do usuário. Esses artefatos não consideram as fases da periodização do atleta e,

consequentemente, não auxiliam no rendimento esportivo desses indivíduos. Eles são de difícil portabilidade, representando dificuldade de locomoção para os locais de treinamento e, especialmente, de competição.

A observação das práticas de lançamento de implementos evidenciou uma insegurança nos atletas durante a execução dos lançamentos, por conta da incerteza da estabilidade da cadeira, como é o caso do atleta A2 observado (Figura 21). Esse fato traz repercussão sobre o movimento corporal realizado para o lançamento e sobre as marcas obtidas pelo atleta.

Figura 21 - Atleta A2 interrompendo seus lançamentos para se certificar da fixação da cadeira.



Fonte: pesquisa de campo.

Os atletas de lançamentos da classificação funcional F55 constituem um grupo, que possui níveis de lesão medular bastante variados. Esse fato promove uma grande diversidade funcional e, consequentemente, necessidades específicas para cada indivíduo. As cadeiras de lançamento observadas não consideram tais questões e dificultam atividades como a de transferência da cadeira de rodas para a cadeira de treinamento e competição.

Quanto à manutenção das cadeiras e de seus acessórios, não havia checklists, nem nenhum procedimento de verificação do seu estado de uso e nem do número de itens que pertenciam aos indivíduos e ao grupo. O armazenamento das cadeiras e dos acessórios necessários a sua fixação, assim como dos implementos utilizados nos treinos, ocorria em uma sala no NEFD que se encontrava em desordem e sem higiene. A Figura 22 evidencia esse ambiente.

Figura 22 - Sala de armazenamento das tecnologias e acessórios de treinamento.

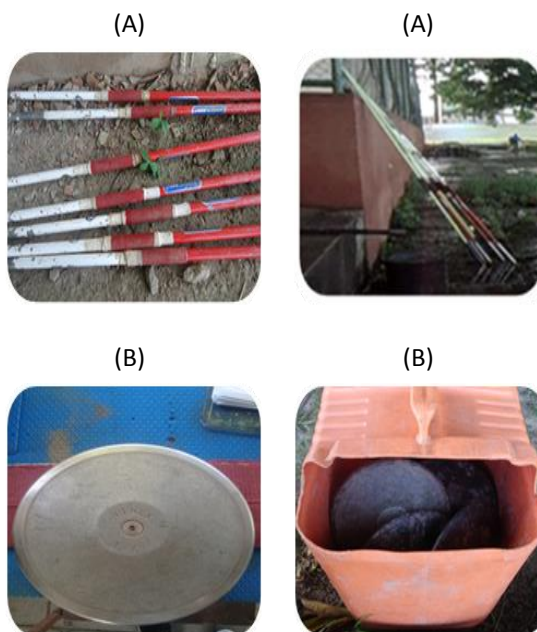


Fonte: pesquisa de campo.

5.2.1.2 Implementos: dardo e disco

O atletismo paralímpico é dividido em provas de campo e de pista. Essa pesquisa se detém a provas de campo, especificamente as de lançamento de dardo e de disco, uma vez que os três indivíduos analisados competem com os dois implementos. A Figura 23 apresenta os seguintes implementos utilizados durante os treinos dos atletas: (A) Dardo, peso 600g; e (B) Disco, pesos que variam 0,5 – 2kg.

Figura 23 - Implementos utilizados nos treinos dos paratletas estudados: (A) Dardos. (B) Discos.



Fonte: pesquisa de campo.

Os implementos apresentavam um bom estado de conservação, porém seu número era bastante reduzido, quando se considera o número de atletas da equipe que realiza treino com implementos no mesmo horário, uma média de 10 atletas.

Além dos atletas F55, o Projeto dispõe de indivíduos em diversas classificações funcionais do paratletismo de lançamentos, quais sejam: F31 a F34 e F51 a F58. O Projeto dispõe de 7 dardos e 19 discos. Os discos possuem a seguinte distribuição: 2 de 0,5 Kg; 12 de 1 Kg; 3 de 1,25 Kg e 2 de 2Kg. Todos os atletas de campo realizam o treino com implementos no mesmo horário, tendo prioridade para o início do treinamento aqueles que chegam ao *set de treinamento* mais cedo.

Havia apenas um indivíduo que auxiliava ao Projeto Paratletas como apoio, e suas tarefas envolviam: levar as cadeiras de lançamento e acessórios para o local de treinamento, montar a cadeira, auxiliar diretamente alguns atletas em transferências da cadeira de rodas para as cadeiras de treino e trazer de volta os implementos lançados.

Figura 44 - Tarefas realizadas pelo apoio do Projeto Paratletas da UFPE: (A) Fixação das cadeiras de lançamento. (B) Transferência dos atletas, da cadeira de rodas para a cadeira de lançamentos. (C) Coleta dos implementos lançados. (D) Deslocamento da cadeira da sala de armazenamento para o set de treinamento.



Fonte: pesquisa de campo.

A tarefa de transferência também era realizada pelos estagiários do curso de Educação Física da UFPE, bem como, eventualmente, a coleta dos implementos. O Projeto Paratletas não possuía carrinho que auxiliasse o estagiário/pessoa de apoio no deslocamento da tecnologia utilizada no treinamento.

Quando o atleta tinha acesso aos implementos realizava o treino em sua completude para, só depois de concluí-lo, repassá-los para outro atleta, fato que gerava grande intervalo de espera para o início da realização do treinamento com o uso de implementos pelos atletas subsequentes. Constatou-se, portanto, que o início e a realização do treino estavam vinculados aos horários de chegada dos atletas, à disponibilidade de uso dos implementos e à velocidade de coleta dos mesmos, após lançados.

5.2.2 Situação de Competição

5.2.2.1 Cadeiras de lançamento dos atletas

As cadeiras de lançamento utilizadas pelos atletas em período competitivo são, geralmente, as mesmas utilizadas durante o período de treinamento, e elas possuem como características semelhantes o fato de serem fixas e não portáteis, sendo transportadas, geralmente, até o lugar de hospedagem da equipe, para ser entregue para avaliação do comitê técnico responsável pelo evento, a fim de que sejam averiguadas as medidas e conformidades, segundo os critérios estabelecidos pelo documento oficial, *Athletics Rules and Regulations (2014-2015)* (IPC, 2017), que tem carácter normativo e a tutela do Comitê Paralímpico Internacional.

Os artefatos em questão são bastante heterogêneos em todos os seus itens, mesmo cumprindo os critérios estabelecidos pela referida norma. A Figura 25 evidencia a heterogeneidade das cadeiras de lançamento, da classe F55 masculino, observadas durante a terceira etapa brasileira do Circuito promovido pelas Loterias Caixa nas modalidades de atletismo, natação e halterofilismo, ocorridos na cidade de São Paulo, em 28 e 29 de outubro de 2017.

Figura 25 - Heterogeneidade das cadeiras de lançamento. Terceira Etapa Brasileira de natação, atletismo e halterofilismo. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo



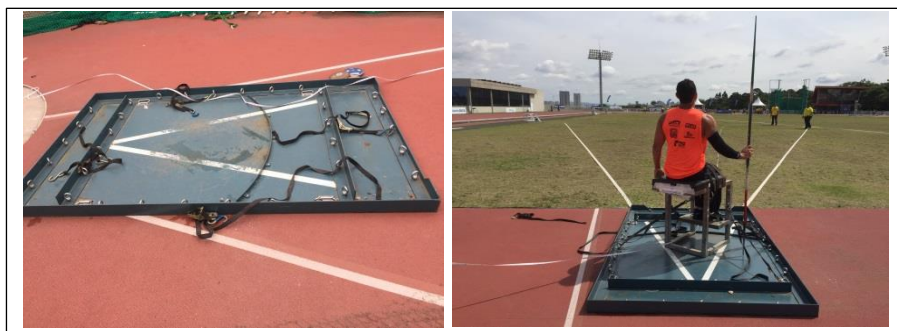
Fonte: pesquisa de campo.

Evidenciou-se, também, durante a fase competitiva, a utilização de uma plataforma de fixação para as cadeiras de lançamento. A Figura 26 ilustra a plataforma de fixação que promovia uma excelente fixação das cadeiras durante as provas, fato que favorecia a segurança e desempenho do atleta participante.

A plataforma era constituída por material de ferro e possuía amarras de fixação fixas, para um melhor posicionamento da cadeira de lançamento, que eram

posicionadas e ajustadas manualmente nas cadeiras de cada atleta, por uma equipe de cerca de quatro árbitros. A estrutura promovia uma excelente fixação das cadeiras de lançamento, porém, possuía bordas que dificultavam a aproximação das cadeiras de rodas e a transferência dos atletas para a cadeira de lançamento.

Figura 26 - Plataforma de fixação das cadeiras de lançamento. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa.



Fonte: pesquisa de campo.

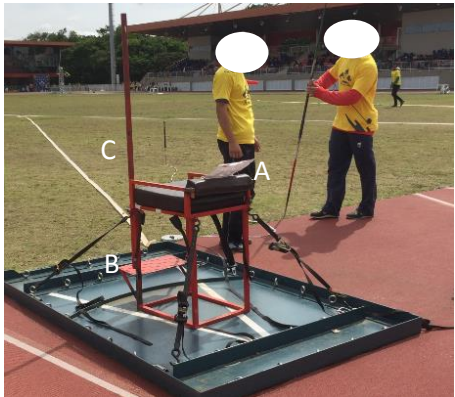

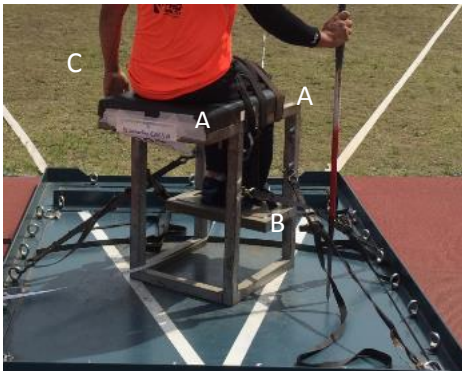
Durante o evento, havia uma grande equipe de apoio, que ficava à disposição dos atletas nos mais diversos pontos onde as provas aconteciam, concomitantemente. Eles não contavam com auxílio de carrinhos de transporte, de maneira que o deslocamento das cadeiras de lançamento ocorria manualmente (Figura 27).

Figura 257 - Pessoal de apoio transportando, manualmente, as cadeiras de lançamento. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa.



Fonte: pesquisa de campo.

Na classificação funcional F55 masculino, havia três atletas competindo nos implementos dardo e disco. No Quadro 9, pode-se observar alguns detalhes das cadeiras utilizadas por esses atletas.

Cadeira de lançamento	Itens
<p>Cadeira 1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • (A) Cadeira com assento e um pequeno suporte lombar; • (B) Suporte para pés; • (C) Apoio para braço.
<p>Cadeira 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • (A) Assento sem suporte para a lombar; • (B) Ausência de suporte para pés; • (C) Apoio para braço.
<p>Cadeira 3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • (A) Assento sem suporte para lombar com parte anterior recuada; • (B) Suporte para pés recuado; • (C) Sem apoio para braço.

Quadro 93 - Descrição das cadeiras de lançamento da classe F55 masculino. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e halterofilismo das Loterias Caixa. São Paulo 28/10/17.
Fonte: pesquisa de campo.

O atleta da cadeira 1 obteve dificuldade durante a utilização das suas faixas de posicionamento para membros inferiores, que ficaram curtas. O atleta realizou modificações em suas amarras de fixação e as mesmas não puderam ser utilizadas durante a prova. Esse contrante tecnológico pôde ser evidenciado pela sua fala: “Eu fiz a medida do cinto sem almofada”. Outro atleta emprestou suas amarras para que

o mesmo pudesse competir. Segundo o atleta da cadeira 1, o fato não trouxe prejuízo ao seu rendimento.

Figura 28 - Atleta da cadeira 1 recebendo as amarras de membros inferiores de outro atleta durante a prova de lançamento de dardo F55 masculino. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa. São Paulo, 28/10/17.



Fonte: pesquisa de campo.

O atleta da cadeira 2 é um dos indivíduos estudados na pesquisa e o único que participou da terceira etapa do Circuito Loterias Caixa. Ele relatou que modificou sua cadeira uma semana antes da competição. As modificações realizadas foram: diminuição da dimensão do assento em profundidade e largura. A fala do Atleta (3) acrescenta: “Tive de diminuir as dimensões do meu assento para ficar mais próximo à barra. Não estava atingindo a marca”. O atleta atingiu nesta competição a melhor marca para o implemento disco na categoria F55 masculino.

O atleta relatou que após as modificações na cadeira de lançamento houve um acréscimo de 3 metros e 44 centímetros na sua marca para lançamento de disco, relata uma maior estabilidade durante a execução do movimento com uma maior proximidade da barra de apoio para o braço, que ocorreu pela diminuição da largura do assento.

O atleta da cadeira 3 atingiu nesta competição a melhor marca para o dardo, classe F55 masculino. Ele competiu nas duas provas sem a barra de suporte para os braços e com a cadeira de lançamento em diagonal. O atleta relatou que foi acometido de uma lesão no cotovelo esquerdo, pelo excesso de força aplicado na barra de apoio para o braço, durante os treinamentos, e afirmou que a mesma o impede de utilizar a barra de apoio tornando necessária a colocação da cadeira de lançamento em posição diagonal.

Figura 29 - Atleta da cadeira 3 durante a prova de lançamento de dardo F55 masculino. Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa. São Paulo, 28/10/17.

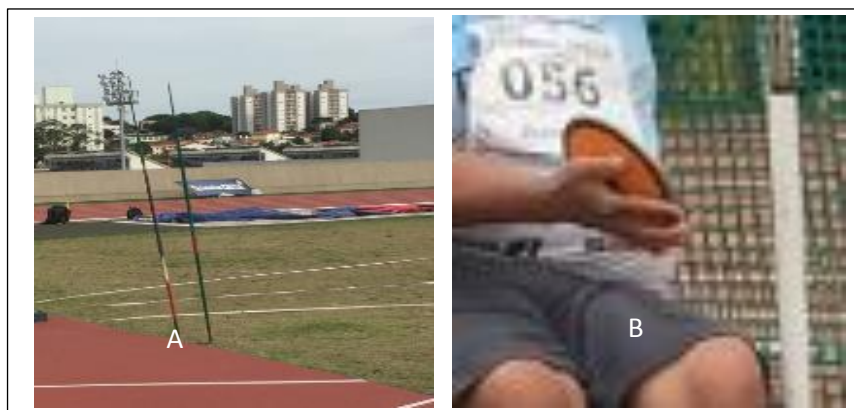


Fonte: pesquisa de campo.

5.2.2.2 Implementos: dardo e disco

No contexto competitivo tem-se que os atletas da classificação funcional F55 utilizam dardos de 600 gramas e discos de 1 kg. Os implementos são fornecidos aos atletas pelo CPB, durante as provas. A Figura 30 evidencia os implementos dardo e disco utilizados durante a competição.

Figura 30 - Implementos utilizados durante a Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa. (A) Dardos. (B) Disco.



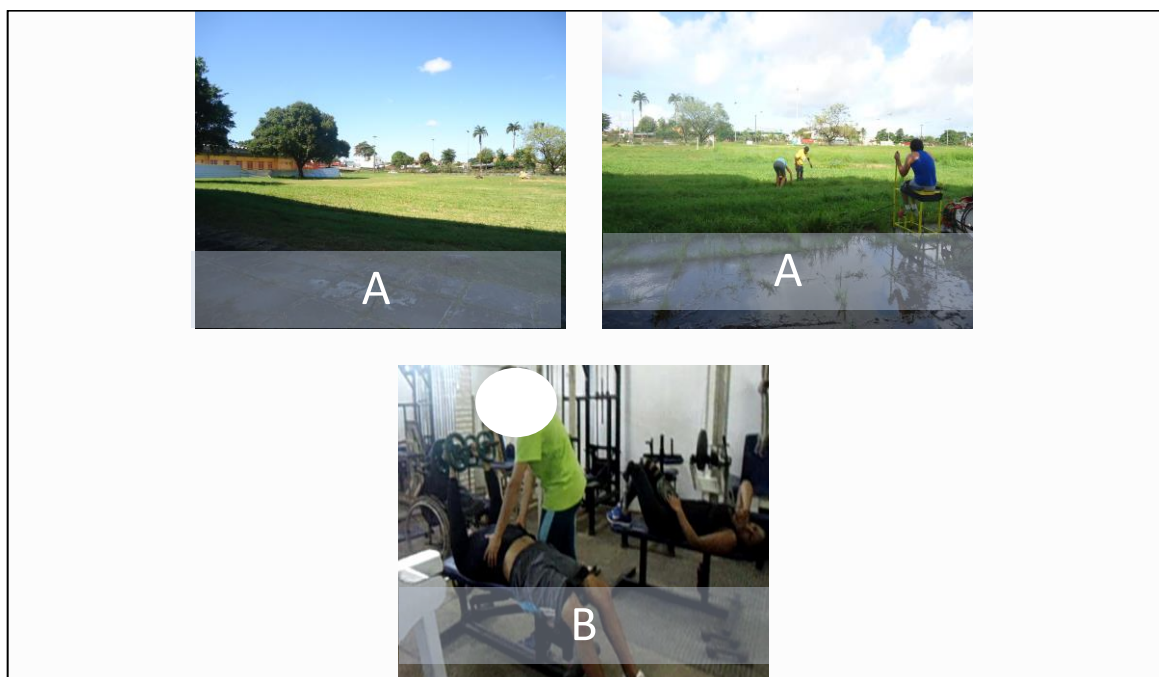
Fonte: pesquisa de campo.

5.3 ASPECTOS RELACIONADOS ÀS INSTALAÇÕES DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS

5.3.1 Situação de treinamentos

A equipe do Projeto Paratletas dispunha da estrutura oferecida pelo Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco (NEFD/UFPE) e os treinos com implementos ocorriam na pista de atletismo da Universidade. Porém, durante todo o período de coleta de dados de campo desta pesquisa, que abrangeu uma periodização de treino completa para um indivíduo, e a fase de base para outros dois atletas, os treinos ocorriam num espaço, também da Universidade, semelhante a um campo de futebol (Figura 31-A). Os treinos de força, que, de acordo com o dia, poderia ser musculação ou treinamento funcional, ocorriam na sala de musculação da Universidade (Figura 31-B).

Figura 31 - Locais de treinamento no NEFD/UFPE. (A) Campo utilizado para o treinamento com implementos e (B) Sala de musculação.



Fonte: pesquisa de campo.

O espaço utilizado para o treinamento com implementos é semelhante a um campo de futebol e nos dias e horários de treino do grupo, de segunda a sexta-feira das 14 às 16 horas, o ambiente é geralmente ventilado. Entretanto, não há

banheiros nas proximidades a sala onde as cadeiras de lançamento, acessórios e implementos são guardados, fica a aproximadamente 40 metros do lugar onde ocorrem os treinamentos (Figura 32-B); e não há estrutura para proteção dos atletas, do material de treinamento e da equipe técnica em dias de chuva (Figura 32-D). Observou-se que a altura da grama dificultava a coleta dos implementos lançados (Figura 32-C) e que o piso do local dificultava a fixação das cadeiras de lançamento (Figura 32-A).

Figura 32 - Contrantes do ambiente de treino com implementos. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

Os locais utilizados pelo grupo de atletas para deslocamento, até o NEFD/UFPE e aos ambientes de treino não possuem rampas possuem calçadas com espaço entre as placas de pedras e possuem desníveis (Figura 33-A e C), fatos que dificultam o deslocamento seguro dos atletas, proporcionam riscos de quedas. A situação do espaço para deslocamento no NEFD/UFPE é piorado nos períodos de chuva, pois ocorre-a formação de poças de água em diversas áreas (Figura 33-B) e expõe os atletas e funcionários às águas de chuva, bem como as cadeiras de rodas, as cadeiras de lançamento e os acessórios.

Figura 33- Contrantes dos locais utilizados para deslocamento do grupo. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

O espaço utilizado pela equipe de atletas para os treinos de força é a sala de musculação. A mesma dispõe de aparelhos e equipamentos para esse fim. Porém, não se observou um bom estado para a maioria deles. Observou-se a existência de piso emborrachado descolado, o teto sem forro em vários pontos da sala, a existência de aparelhos antigos e não adaptados ao uso de pessoas com deficiência e que as adequações para uso dos equipamentos eram realizadas pela equipe técnica (estagiários). Algumas dessas situações estão ilustradas na Figura 34.

Figura 34 - Contrantes da sala de musculação. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

O meio de transporte utilizado por dois dos atletas estudados (A1 e A2) até o NEFD/UFPE é o ônibus (transporte público) e segundo esses indivíduos esses possuem em sua grande maioria um elevador funcionando, porém existe uma falta de consciência, cidadania ou mesmo de preparo de alguns profissionais do transporte quanto à assistência devida aos cadeirantes. A Figura 35 mostra um ônibus da cidade adaptado ao transporte de pessoas com deficiência, que possui elevador para cadeira de rodas, uma área reservada especificamente para pessoas que utilizam cadeira de rodas para locomoção e cinto de segurança.

Figura 35 - Tipo de transporte utilizado pelos atletas (A1 e A2). (A) Elevador para cadeira de rodas. (B) Cinto de segurança. (C) Área para cadeirante.



Fonte: pesquisa de campo.

O trajeto de casa para o local de treinamentos exige do atleta A1 apenas um ônibus para chegar ao destino. Já o atleta A2, utiliza dois ônibus para o seu trajeto. O trajeto de onde os atletas desembarcam até o local de treinamento não possui adaptação para pessoas com deficiência e constitui obstáculos para esses indivíduos. A Figura 36 retrata essa questão.

Figura 36 - Trajeto percorrido pelos atletas, da parada de ônibus até o NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

O atleta A3 se desloca de casa para o local de treino em transporte privado, um carro adaptado. Ele necessita de auxílio para a transferência do banco do carro para a cadeira de rodas. Geralmente, o pessoal de apoio da equipe de atletas realiza tal tarefa.

Figura 37 - Tipo de transporte utilizado pelo atleta A3.



Fonte: pesquisa de campo.

5.3.2 Situação de competição

No contexto competitivo, fora da cidade de domicílio dos atletas, o deslocamento deles e da equipe técnica ocorre em distâncias maiores do que a habitual, de maneira que a falta ou limitação da acessibilidade - de casa até a rodoviária ou aeroporto, desses para o ônibus ou aeronave, dentro desses meios de transporte, e do aeroporto ou rodoviária de destino para hotel de destino, e desse para o local de competição - é um dos grandes desafios, chegando a ser desgastante para todos, em especial os atletas, pois têm que enfrentar muitas barreiras durante toda a trajetória.

A coleta de dados da pesquisa, em situação de competição, se deteve ao local onde ocorreu a Terceira Etapa Brasileira de Natação, Atletismo e Halterofilismo das Loterias Caixa, no Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro, em São Paulo/SP.

O acesso ao local das competições da modalidade do atletismo era íngreme, mas havia rampas em diversos pontos, bem como banheiros e vestiários adaptados.

Figura 38 - Principais instalações do Centro de Treinamento Paralímpico. (A) Acesso íngreme ao setor destinado à competição da modalidade do atletismo (B) Rampa de acesso às arquibancadas. (C) Área de acesso a vestiários e banheiros. (D) Área de acesso aos locais das provas.



Fonte: pesquisa de campo.

5.4 ASPECTOS RELACIONADOS À ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E A MODELAGEM DA ATIVIDADE DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS

O Projeto Paratletas dispõe de um treinador, com graduação em Educação Física, desde 2014, especialização em Fisiologia do Exercício, desde 2016, e Curso de aperfeiçoamento desenvolvido pelo Comitê Paralímpico Internacional (CPI), possuindo habilitação técnica nível 2 (nível inicial). Esse profissional é auxiliado por mais cinco estagiários, do curso de graduação em Educação Física, que são escalados por dia e se distribuem geralmente em número de três ficando sempre dois estagiários para os treinos com implementos e um para os treinos de força. À equipe acrescenta-se uma pessoa de apoio, que auxilia em diversas atividades da prática.

O treinador organiza a temporada da equipe dividindo-a em fases elaboradas de acordo com o objetivo do profissional junto à equipe. Ele atua principalmente na elaboração e acompanhamento da execução das fases de treino, assim como na

correção dos movimentos finos do gesto técnico. Cabe aos estagiários: auxiliar os atletas durante as transferências; acompanhar a prática com implementos, de modo a realizar correções quando necessárias; e auxiliar a execução dos exercícios preconizados durante a musculação e o treinamento funcional. A Figura 39 evidencia essas tarefas.

Figura 39 - Tarefas realizadas pelos estagiários do Projeto Paratletas da UFPE. (A) Acompanhamento da prática com implementos. (B) Auxílio na execução dos exercícios realizados durante a musculação ou treinamento funcional. (C) Auxílio na transferência de atletas da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento.



Fonte: pesquisa de campo.

O pessoal de apoio que trabalha no projeto é responsável pela montagem e desmontagem do *set de* treinamento, tarefa que inclui deslocamento de cadeiras de lançamento, de seus acessórios e dos implementos. O projeto não dispõe de carrinho próprio para auxiliar o transporte dos materiais de treinamento, fazendo com que tal atividade dure mais tempo do que normalmente levaria. Às vezes, o pessoal de apoio recorre à utilização de carrinhos pertencentes a outros setores da UFPE. Durante os treinamentos com implementos e de força, o pessoal de apoio é responsável por coletar os implementos lançados e auxiliar os atletas.

Figura 40 - Tarefas realizadas pelo apoio do Projeto Paratletas da UFPE. (A) Transferência de atletas. (B) Auxílio aos atletas durante a execução de exercícios na atividade de musculação ou de treinamento funcional. (C) Fixação das cadeiras de lançamento. (D) Deslocamento, por meio de carrinhos distintos, do material utilizado durante os treinos com implementos.



Fonte: pesquisa de campo.

O projeto dispõe de 15 a 20 atletas nas mais diversas classificações funcionais. Durante o processo de coleta de dados de campo desta pesquisa, três desses indivíduos, que pertencem a classificação funcional F55, foram os estudados. Esses indivíduos relataram que a procura pela prática do paratletismo ocorreu por indicação dos profissionais envolvidos com o seu processo de reabilitação e, também, por familiares que conheciam o projeto que era desenvolvido pela equipe na UFPE.

5.4.1 Contexto dos treinamentos

A prática do paratletismo de lançamentos ocorria cinco vezes por semana, no espaço cedido pela NEFD/UFPE para o projeto. As atividades dos atletas do projeto eram planejadas em ciclos com objetivos específicos (periodização) que eram finalizados no período após a realização da competição para a qual os atletas estivessem treinando.

No Projeto Paratletas haviam treinos direcionados para quatro grupos. Eram eles: grupo 1, lançadores cadeirantes; grupo 2, lançadores andantes; grupo 3,

velocidade e distância; grupo 4, velocidade. Para essa pesquisa, os treinamentos a serem detalhados serão os relativos ao grupo 1.

Os treinamentos eram compostos de um período inicial de aquecimento onde se preconizava a realização da técnica TMA (Técnica de Mobilidade Articular Ativa), os autoalongamentos e, posteriormente, a execução do gesto técnico (a técnica do lançamento) de forma lenta, e, logo depois, de forma rápida. Em seguida, ocorriam os lançamentos com implementos e os exercícios de musculação ou de treinamento funcional, de acordo com o dia da semana. Havia modificações no volume e intensidade da prática, de acordo com a fase do treinamento. A Figura 41 ilustra as fases gerais dos treinos dos atletas da pesquisa:

Figura 41 - Fases gerais dos treinamentos dos atletas da pesquisa.



Fonte: pesquisa de campo.

5.4.1.1 Deslocamento ao *set de* treinamento

O trajeto dos atletas A1 e A2 ocorriam do ponto de ônibus da UFPE ao *set de* treinamento, cerca de 1 quilômetro. Esse trajeto possuía diversas barreiras como:

trecho em paralelepípedo, desníveis e áreas com facilidade de alagamento. Já o trajeto do atleta A3, que possui veículo próprio, era mais curto, pois ocorria do estacionamento da UFPE para o *set de treinamento*, cerca de 600 metros.

O trecho comum para esses indivíduos dispunha de rampa de acesso ao *set de treinamento*, porém havia trechos cujo piso possuía espaços entre as placas de concreto, suscetibilizando esses indivíduos a acidentes.

Figura 42 - Piso com espaço entre pedras de concreto. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

Figura 43 - Trajeto realizado pelos atletas durante o deslocamento ao *set de treinamento*.



Fonte: pesquisa de campo.

O deslocamento utilizando cadeiras de rodas propõe a realização das fases de impulso e de recuperação, em que se observa uma atuação sinérgica dos

músculos da cintura escapular e dos braços, que serão solicitados durante todas as etapas da prática da modalidade.

5.4.1.2 Transferência da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento

A transferência da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento é realizada pelos atletas A1 e A2 com auxílio da pessoa de apoio, ou por um estagiário, e pelo atleta A3 sem auxílio, uma vez que este possui um nível de lesão medular mais inferior e apresenta por consequência um maior controle de tronco que promove uma maior independência para a realização da tarefa de transferência. A tarefa é realizada no início e ao final do treino com implementos e durante o trabalho de força e resistência, que ocorre na sala de musculação, sempre que um dos atletas realiza algum exercício num aparelho ou banco de musculação.

Figura 44 - Transferência dos atletas. (A) Com auxílio, durante o treino com implementos. (B) Durante o trabalho de força na musculação. (C) Sem auxílio, durante o treino com implementos.



Fonte: pesquisa de campo.

A realização da transferência dos atletas exige uma atuação sinérgica dos músculos da cintura escapular e dos braços, tanto para os atletas como para a equipe técnica que auxilia na tarefa. Para a equipe técnica uma flexão de tronco excessiva com uso de força é realizada durante o auxílio da tarefa.

5.4.1.3 Técnica TMA

De acordo com a prescrição do treino, os atletas deveriam realizar, inicialmente, a Técnica de Mobilização Articular Ativa-TMA, a fim de obter benefícios como ativação da circulação sanguínea, redução da tensão muscular e melhora da propriocepção global. Para a execução da técnica, eram utilizados o implemento (dardo), o halteres, a barra de apoio da cadeira de lançamentos, entre outros. Essa etapa do treino possuía duração média de 2 minutos, no máximo, e era utilizada,

frequentemente, para a mobilização do tronco e, raramente, para a mobilização das articulações dos membros superiores. Para o técnico do Projeto Paratletas a técnica TMA era utilizada para a prevenção de lesões osteomioarticulares durante os treinamentos. A técnica era sugerida na prescrição dos treinos em todos os períodos de treinamento dos atletas.

Segundo Hoppenfeld e Murthy (2001), na Mobilização Articular Ativa o indivíduo deve ser orientado a mover a articulação através do movimento completo ou parcial disponível, de acordo com a sua própria vontade. Esses exercícios são indicados quando há alterações músculo esqueléticas, em que uma mobilização ativa previne a redução progressiva da amplitude de movimento articular. O feedback sensitivo direto percebido pelo indivíduo ajuda a evitar movimentos que aumentariam a dor ou afetariam a estabilidade do local, bem como da articulação e tecidos envolvidos na mobilização.

Segundo Hall (2007), se um segmento da coluna vertebral apresenta-se com mobilidade reduzida em decorrência de uma lesão ou doença, o segmento é mais rígido e impõe mais resistência ao movimento que as articulações adjacentes de maior mobilidade. Dessa maneira, se espera que a técnica facilite a mobilidade do tronco e auxilie no rendimento dos atletas.

Figura 45 - Realização da técnica TMA pelos atletas.



Fonte: pesquisa de campo.

5.4.1.4 Autoalongamentos

Os autoalongamentos e as mobilizações articulares ativas compõem a fase de aquecimento dos atletas e fazem parte da prescrição dos treinos para todos os dias da semana. Os mesmos eram realizados, raramente, pelos atletas A1 e A2 e, ocasionalmente, pelo atleta A3.

Os atletas A1 e A2 chegavam atrasados ao treinamento de modo frequente e justificavam o fato com a pouca frequência de linhas de ônibus ofertada em seus bairros. A montagem do *set* de treinamento atrasava constantemente sendo observados atrasos que variavam entre 40 minutos e 1 hora e 30 minutos, quando não havia disponível carrinhos em outros setores para o deslocamento das tecnologias utilizadas no treinamento. O atleta A3 era pontual e executava o treino, geralmente, como prescrito.

O alongamento é considerado como uma estratégia de prevenção de lesão no esporte de acordo com profissionais integrantes dos departamentos técnico e médico da delegação brasileira que participaram dos Jogos Pan-Americanos de Guadalajara 2011 (SARAGIOTO et al., 2014).

Entretanto, uma pesquisa sobre o alongamento muscular e suas implicações na performance e na prevenção de lesões observou que a prática do alongamento agudo apresenta efeito prejudicial à performance muscular e que a realização antes do exercício não implica em menor número de lesões. Já o alongamento crônico acarreta em melhoras na performance e prevenção de lesões a longo prazo. Acredita-se que há outros mecanismos, provavelmente relacionados ao processo de aquecimento, que justificaria menor incidência de lesões e melhora na performance (ALMEIDA et al., 2009).

5.4.1.5 Lançamentos

Os atletas estudados treinavam com os implementos dardo e disco da seguinte forma: três vezes por semana treinavam com um implemento, e duas vezes por semana com dois implementos. O número de lançamentos e o peso dos implementos utilizados variavam de acordo com o período do treinamento e com o dia da semana. Havia modificação do treino executado a cada três semanas. A diferença se dava na carga e número de repetições e ocorria de acordo com os

objetivos de cada etapa de treinamento. Os atletas A1 e A2 possuíam treinos iguais, durante as etapas e o atleta A3 possuía um treino diferenciado dos demais. Nos tópicos seguintes os treinos com implementos serão detalhados e analisados quanto ao risco ergonômico.

5.4.1.6 Trabalho de força e resistência muscular

Após o treino com implementos, os atletas A1 e A2 se dirigiam para a sala de musculação para a realização do trabalho muscular, que se subdividia da seguinte forma: três vezes por semana era prescrita a realização de treinos de exercícios funcionais e, duas vezes por semana, de musculação. Para os dois tipos de treino os atletas realizavam exercícios na cadeira de rodas, e outros em aparelhos e bancos da sala de musculação. Os aparelhos da sala, em sua maioria, eram antigos e não eram adaptados a pessoas com deficiência. Esse fato exigia um esforço físico maior do atleta e da equipe técnica durante a realização das transferências dos atletas, da cadeira de rodas para os aparelhos, e a improvisação durante a execução de alguns exercícios.

Figura 46 - Atividades de força e resistência muscular. Exigências físicas dos estagiários durante a execução dos exercícios. Sala de musculação do NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

Durante as práticas, não havia ficha de acompanhamento individual de cada atleta, com informações a respeito das cargas suportadas por cada indivíduo em cada exercício.

O atleta A3 realizava treino de musculação, de segunda a sexta, e pilates, três vezes por semana, em academia próxima a sua residência. Os exercícios realizados pelo mesmo eram orientados pelo técnico do Projeto Paratletas e

executado por outro profissional. Não havia um acompanhamento presencial das atividades do atleta A3 fora do NEFD/UFPE pelo técnico do Projeto Paratletas. Esse fato poderia deixar menos evidente a existência de possíveis fatores de risco de lesões que prejudicariam a saúde e rendimento do atleta. Os itens que seguem procuram detalhar a fase dos treinos de lançamentos.

5.4.1.7 Modos operatórios: treino de lançamentos

Com as observações sistemáticas da prática dos treinos (Apêndice G) foi possível observar os seguintes modos operatórios (Tabelas 3 e 4), para os lançamentos de dardo e disco.

Tabela 3 - Modos operatórios dos atletas para o lançamento de dardo.

Modo operatório para o lançamento de dardo	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Frequência
a) Realiza transferência da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento sozinho (Sim/Não)	Não	Não	Sim	(A3) Sempre
b) Posiciona seus MMII sob a barra da cadeira (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Sempre
c) Verifica a fixação da cadeira e aperta as faixas de fixação de MMII (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Frequentemente
d) Utiliza o dardo ou a barra de apoio para o braço para realizar a técnica TMA (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Às vezes
e) Utiliza halteres para realizar a técnica TMA (Sim/Não)	Não	Não	Sim	(A3) Às vezes
f) Realiza autoalongamentos (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Às vezes
g) Realiza o lançamento de dardo na posição: tronco e quadris alinhados de frente para o local de lançamentos (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Sempre
h) Utiliza apoio de braço durante o lançamento (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Sempre

Fonte: dados da pesquisa.

A realização da transferência da cadeira de rodas de forma independente ocorre no modo operatório do atleta A3, que possui um comprometimento no seguimento medular de localização mais inferior. Todos os três atletas posicionam os MMII (membros inferiores) numa estrutura da cadeira localizada em sua parte inferior, fato que promove uma melhor fixação dos membros na cadeira de lançamentos e fornece uma maior segurança para a execução da atividade. Numa tentativa de sentirem-se mais seguros para a prática da atividade, todos os atletas

realizam uma conferência da fixação da cadeira de lançamento e apertam as amarras de fixação dos membros inferiores. A fala do atleta A2 solicitando melhor fixação da cadeira de lançamento para a pessoa do apoio: “Aperta essa cadeira Miro. Quer que eu caia?”

Para a realização da técnica TMA, os atletas devem realizar movimentos ativos do tronco e articulações dos membros superiores e podem utilizar implementos, halteres ou mesmo o apoio para o braço para facilitar a realização da mobilização. Os atletas não realizam frequentemente a técnica. Os alongamentos também não são realizados muito frequentemente pelos atletas no período de aquecimento para o treino.

Existe uma postura de tronco adotada para o lançamento do dardo, que é semelhante entre os três indivíduos, que diz respeito ao tronco alinhado de frente para o local do lançamento (Figura 47). Porém, para o lançamento de disco, existem duas posturas que são comumente adotadas pelos três atletas: o tronco de frente para o local de lançamento e tronco em diagonal para o local de lançamentos com os quadris abduzidos. No lançamento de disco os atletas não utilizam o apoio de braço, uma vez que o movimento de lançamento exige um movimento em torção de tronco e um maior espaço para a execução do lançamento.

Figura 47 - Modo operatório para o lançamento de dardo: tronco e quadris alinhados de frente para o local de lançamentos



Fonte: pesquisa de campo.

O modo operatório de lançamento de disco apresentou diferentes possibilidades de execução entre os atletas estudados (Tabela 4).

Tabela 4 - Modos operatórios dos atletas para o lançamento de disco.

Modo operatório para o lançamento de disco	Atleta 1	Atleta 2	Atleta 3	Frequência
a) Realiza transferência da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento sozinho (Sim/Não)	Não	Não	Sim	(A3) Sempre
b) Posiciona seus MMII sob a barra da cadeira (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Sempre
c) Verifica a fixação da cadeira e aperta as faixas de fixação de MMII (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Frequentemente
d) Utiliza o dardo, ou barra de apoio para o braço para realizar a técnica TMA (Sim/Não)	Não	Não	Não	
e) Utiliza halteres para realizar a técnica TMA (Sim/Não)	Não	Não	Sim	(A3) Às vezes
f) Realiza autoalongamentos (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Às vezes
g) Realiza o lançamento de disco na posição: tronco e quadris alinhados de frente para o local de lançamentos (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	(A1), (A2) e (A3) Sempre
h) Realiza o lançamento de disco na posição: troco em diagonal para o local de lançamentos e quadris abduzidos (Sim/Não)	Sim	Não	Sim	(A1) Frequentemente (A3) Às vezes
i) Realiza o lançamento de disco na posição: troco, quadris e cadeira de lançamento em diagonal para o local de lançamentos (Sim/Não)	Não	Não	Não	
j) Utiliza apoio de braço durante o lançamento (Sim/Não)	Não	Não	Não	

Fonte: dados da pesquisa.

A escolha do modo operatório adotado durante o treino era de livre escolha de cada atleta. E o modo operatório adotado parecia ter relação com o conforto do indivíduo ou mesmo com a sua capacidade funcional e não com o desempenho no esporte. As seguintes falas evidenciam essas questões: “Prefiro lançar o disco de lado” (Atleta A1). “Sempre lanço o disco de frente” (Atleta A2). “Lanço o disco de frente e de lado” (Atleta A3). “Deixo o atleta livre para escolher seu modo de lançar” (Técnico T1).

Figura 48 - Modos operatórios para o lançamento de disco. (A) Posição: troco em diagonal para o local de lançamentos e quadris abduzidos. (B) Posição: tronco e quadris alinhados de frente para o local de lançamento.



Fonte: pesquisa de campo.

Os atletas utilizam grande parte do tempo, destinado à prática da modalidade, realizando atividades com o tronco e com os membros superiores, seja movimentando a cadeira de rodas, executando lançamentos e realizando exercícios resistidos (Figura 49).

Figura 49 - As atividades realizadas pelos atletas exigem movimentos das regiões do tronco e dos membros superiores. Prática do paratletismo NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

5.4.1.8 A periodização dos atletas do paratletismo de lançamentos, atletas F55.

Durante o período de base, os treinos objetivavam trabalhar capacidades gerais dos indivíduos. Esse período se caracterizava por um alto volume de repetições (exercícios de força e lançamentos) em uma intensidade baixa. Para o período específico, se procurava trabalhar grupos musculares mais específicos, para a modalidade específica, e o aprimoramento técnico. A técnica nessa fase deve ser bastante corrigida pela equipe técnica e trabalha-se um baixo volume (exercícios de força) e uma alta intensidade. Algumas falas, relativas ao período de base, caracterizam exigências típicas associadas a cada a essa fase: “Como a gente trabalha todos os grupos musculares, o pessoal faz um trabalho muito pesado”. “Nesse período, é estruturado tudo o que vai se fazer numa periodização”. “Se não tiver uma boa base, quebra... E essa não é a intenção. A intenção é fazer uma boa base para que se tenha uma excelência de movimento maior, uma qualidade de movimento” (Técnico). Eis algumas falas relativas ao período específico: “Aqui, a gente foca muito a parte técnica”. “A gente tem que estar chegando ao máximo”. “É momento onde se chega ao pico de excelência da performance do atleta. Entendeu? É onde o atleta tem que fazer resultado” (Técnico- T1).

A periodização dos treinos, dos atletas estudados, foi avaliada (apêndice G) objetivando-se estabelecer um risco ergonômico para cada tipo de treino realizado nas diversas fases prescritas dentro do contexto real da prática.

5.4.1.8.1 O treino com implementos

Foram analisados os treinos com implementos dentro das peculiaridades das fases da periodização dos atletas. Foi utilizado o método OCRA para análise das seguintes variáveis: tempo de atividade repetitiva; tempo de atividade não repetitiva; pausa de recuperação musculoesquelética; número de ações técnicas; posturas para as articulações dos ombros, cotovelos e punhos; tempo de ciclo dos lançamentos e ainda as posturas de tronco e pegadas nos implementos e barra de apoio para o braço.

a) Período de base: atletas A1 e A2

Dos atletas participantes da pesquisa, dois permaneceram todo o período da pesquisa de campo realizando atividades apenas de período de base, uma vez que não possuíam competições no respectivo ano. Foram observados, sistematicamente (apêndice G), 20 treinos de base desses indivíduos. As etapas do treino, número de repetições e exercícios eram os mesmos e permaneciam inalterados por cerca de três meses. O primeiro treino do período de base, acompanhado pela pesquisa, será denominado aqui de treino de base 1 e a prescrição do mesmo, de acordo com os dias da semana (2ª feira a 6ª feira) (Tabela 5).

Tabela 5 - Prescrição do treino de base 1 dos atletas A1 e A2.

Prescrição do Treino de base 1	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira
a) Repetição da técnica sem implementos: 20 repetições de forma lenta	X	X	X	X	X
b) Repetição da técnica sem implementos: 15 repetições de forma rápida	x	x	x	x	x
c) 16 lançamentos com 1 implemento	x		x		x
d) 14 lançamentos com 2 implementos		x		x	

Fonte: dados da pesquisa.

Não se observou na prescrição do treino de base 1 a orientação para a realização de pausas formais para recuperação musculoesquelética. Colombini et al. (2008, p. 71) dizem que: “O período de recuperação é um período de tempo, dentro da jornada de trabalho, com inatividade substancial dos membros superiores”. E o fator de risco para essa variável é a falta ou insuficiência da duração e distribuição dos períodos de recuperação. Durante a observação sistemática dos treinos (apêndice G), também não se observou a realização das mesmas. O treino de base 1 dos atletas A1 e A2 será subdividido em treino 1A, relativo às segundas, quartas e sextas, e treino 1B, relativo às terças e quintas. A Tabela 6 dispõe de algumas variáveis observadas no treino 1 A do atleta A1.

Tabela 6 - Variáveis observadas no treino 1A do atleta A1.

Treino de base 1 A - Atleta A1	Medicine ball	Disco
Variáveis		
a) Duração do treino	8' e 40"	12'
b) Pausas realizadas	2' e 32"	5' e 26"
c) Trabalho não repetitivo	0	1' e 34"
d) Tempo de trabalho repetitivo	6' e 8"	5'
e) Número de lançamentos programados	80	16
f) Número de lançamentos efetivos	80	18
g) Tempo do ciclo de lançamento	3"	3"
h) Número de ações técnicas no ciclo	3	3
i) Uso de força	5 - Forte em quase todo o tempo	1
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim	Sim
K) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim	Sim
L) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim	Sim
M) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim	Sim
N) Ritmo de lançamento	Determinado pelo treinador. Porém, admite possibilidade de paradas determinadas pelo atleta.	Determinado pelo atleta.
Risco ergonômico do treino	Risco muito leve para o membro superior direito	

Fonte: dados da pesquisa.

O atleta A1 possuía o disco como implemento principal. Ele implementava pausas de modo aleatório durante a execução do seu treino e, dessa forma, executava atividade não repetitiva quando realizava a limpeza dos discos. O treino descrito ocorreu no mês de julho, período em que se observou a ocorrência de chuvas na cidade. Esse fato exigia do atleta A1 a limpeza dos implementos (discos) (Figura 48), que eram trazidos pelo pessoal de apoio para o atleta, antes da realização de novos lançamentos. A realização de uma atividade não repetitiva dentro do treinamento promoveu uma redução do risco ergonômico pela realização de pausas durante o treinamento. De acordo com Colombini et al. (2008), a presença não cíclica de atividades dos membros superiores promove recuperação musculoesquelética das regiões exigidas pela atividade repetitiva.

Figura 50 - Atividade não repetitiva realizada durante o treinamento do lançamento de disco. Atleta A1. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

O tempo do ciclo de lançamento do disco é de 3 segundos, fato que torna a atividade repetitiva. São consideradas atividades repetitivas aquelas que possuem tarefas cíclicas que exigem a realização do mesmo movimento pelos membros superiores, a cada poucos segundos (COLOMBINI; OCCHIPINTI; FANTI, 2008).

O uso de força ocorre de modo forte no treinamento com *Medicine ball*, durante o levantamento da bola, e é muito leve durante o lançamento do disco. O uso de força foi classificado utilizando a escala de borg como parâmetro, onde o uso de força foi classificado numa escala entre 0 (força ausente) e 10 (força máxima).

O lançamento de disco, realizado pelo atleta A1 observado, fazia com que ele adotasse posturas inadequadas para as articulações do membro que realizava o lançamento (Figura 51), em especial do punho, da mão e dos dedos, pela necessidade da realização da pega tipo pinça, durante todo o ciclo de movimento, e para o tronco, pela realização de um movimento de rotação durante o lançamento do disco.

Figura 51 - Gesto técnico do lançamento de disco. Atleta A1. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

O atleta realizava em cada lançamento um movimento brusco ou de arranque realizado com uma frequência de duas ou mais vezes por minuto. Movimentos de arranques são considerados como fator de risco complementar para o desenvolvimento das LER/DORT (COLOMBINI; OCCHIPINTI; FANTI, 2008).

Não foi observada a execução da técnica de forma lenta nem de forma rápida, como preconizava a prescrição do treino. Esse fato acabava reduzindo o número total de lançamentos, não aprimorando, assim, a execução do gesto técnico exigido pela prática, podendo suscetibilizar, portanto, o atleta a lesões articulares pela realização de movimentos inadequados. De acordo com Castelo (1996) e Saragioto et al. (2014), a execução da técnica incorreta é um dos fatores intrínsecos relacionados ao risco de lesão em atletas.

A Tabela 7 analisa as variáveis no treino de base 1A do atleta A2. Observou-se que o seu implemento principal era o dardo.

Tabela 7 - Variáveis observadas no treino de base 1A do atleta A2.

Treino de base 1 A - Atleta A2	<i>Medicine ball</i>	Dardo
Variáveis		
a) Duração do treino	7' e 2"	4' e 22"
b) Pausas realizadas	0	0
c) Trabalho não repetitivo	0	0
d) Tempo de trabalho repetitivo	7' e 2"	4' e 22"
e) Número de lançamentos programados	80	16
f) Número de lançamentos efetivos	80	16
g) Tempo do ciclo de lançamento do dardo	4"	7"
h) Número de ações técnicas no ciclo	3	7
i) Uso de força	Forte em mais de 10% do tempo	1 (muito leve)
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim	Sim
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim	Sim
l) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim	Sim
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim	Sim
n) Ritmo de lançamento	Treino com a <i>medicine ball</i> determinado pelo treinador	Lançamento de dardo determinado pelo atleta
Risco ergonômico do treino	Risco médio para o membro superior direito	

Fonte: dados da pesquisa.

O atleta A2 não gozava de pausas durante o treinamento. Não foram observadas atividades não repetitivas. É importante salientar que o lançamento de dardo exige a realização de um gesto técnico de posturas inadequadas para as articulações do

membro que realiza o lançamento, em especial no que se refere ao ombro, devido à necessidade que o atleta tem de realizar uma flexão do braço acima do nível do ombro, e ao tronco pela realização de hiperextensão durante o movimento.

Figura 52 - Gesto técnico do lançamento de dardo. Atleta A2. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

O membro superior, que permanece dando apoio durante o movimento de lançamento do dardo, utilizando a barra de apoio para o braço, exige dele posturas inadequadas das suas articulações associadas ao movimento estático durante o gesto técnico. Sabe-se que, quanto mais alto o ponto de apoio do membro superior na barra, maior é a exigência na articulação do ombro. De acordo com Colombini et al. (2008), movimentos estáticos ou dinâmicos do ombro que exigem elevação do braço em flexão ou abdução aproximadamente a altura do ombro representam um risco de distúrbios e patologias dessa articulação. A técnica de execução do lançamento foi repetida pelo atleta A2, tanto de forma lenta, quanto de forma rápida, como preconizado na prescrição do treino, aumentando, portanto, o número de lançamentos, e o aprimoramento da execução da técnica. Esse aprimoramento da técnica representa uma importante estratégia de prevenção de lesão (SARAGIOTO; PIERRO; LOPES, 2014).

As tabelas 8 e 9 abaixo se referem à análise do treino realizado nas terças e quintas feiras, aqui denominado de Treino de base 1B, pelos atletas A1 e A2.

Tabela 8 - Variáveis observadas no treino de base 1B do atleta A1.

Treino de base 1 B - Atleta A1	Disco	Dardo
Variáveis		
a) Duração do treino	9' e 37"	-
b) Pausas realizadas	6'	-
c) Trabalho não repetitivo	0	-
d) Tempo de trabalho repetitivo	3' e 37"	-
e) Número de lançamentos programados	14	-
f) Número de lançamentos efetivos	14	-
g) Tempo do ciclo de lançamento do dardo	3"	-
h) Número de ações técnicas no ciclo	3	-
i) Uso de força	Forte em mais de 10% do tempo	-
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim	-
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim	-
l) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim	-
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim	-
n) Ritmo de lançamento	Determinado pelo atleta	-
Risco ergonômico do treino	Risco muito leve para o membro superior direito	

Fonte: dados da pesquisa.

O atleta A1 não realizou o treino de base 1B como estava prescrito e executou 14 lançamentos de um implemento (disco), apenas, não realizando as repetições do gesto técnico e nem os lançamentos com o implemento dardo.

Tabela 9 - Variáveis observadas no treino de base 1B do atleta A2.

Treino 1 B - Atleta A2	Dardo	Disco
Variáveis		
a) Duração do treino	10' e 21"	-
b) Pausas realizadas	4' e 21"	-
c) Trabalho não repetitivo	0	-
d) Tempo de trabalho repetitivo	6'	-
e) Número de lançamentos programados	14	-
f) Número de lançamentos efetivos	14	-
g) Tempo do ciclo de lançamento do dardo	7"	-
h) Número de ações técnicas no ciclo	7	-
i) Uso de força	0	-
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim	-
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim	-
l) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim	-
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim	-
n) Ritmo de lançamento	Lançamento de dardo – Determinado pelo atleta	-
Risco ergonômico do treino	Risco médio para o membro superior direito	

Fonte: dados da pesquisa.

O Atleta A2 realizou os gestos técnicos rápidos e lentos e não executou o treino com o implemento disco, como prescrito. O período de base para os atletas avaliados sugere execuções diferentes das orientações prescritas na periodização dos treinos. Os indivíduos não realizavam autoalongamentos, em alguns dias não treinavam com o segundo implemento e realizavam pausas de forma aleatória.

Os atletas A1 e A2 chegavam frequentemente atrasados aos treinos e consequentemente executavam o treino de forma parcial e não como havia sido sugerido pela prescrição do mesmo. Os atletas não eram questionados pela equipe técnica pelos atrasos e o técnico do Projeto Paratletas referia que possuía a frequência de todos os atletas do projeto e que questionava os atletas em casos onde o rendimento obtido em alguma competição era baixo. A realização de treinos de modo parcial poderia suscetibilizar os atletas a alguns fatores extrínsecos (força muscular insuficiente e falta de condicionamento físico) e intrínsecos (realização da técnica de modo incorreto) relacionados ao risco de lesão (SARAGIOTO; PIERRO; LOPES, 2014).

b) Período de base: atleta A3

O atleta A3 possuía uma periodização diferente das relatadas acima. Era o indivíduo que possuía maior tempo de prática, contava com significativa experiência em competições de nível internacional e realizava atividades fora do Projeto Paratletas, como pilates, acompanhamento nutricional, e musculação cinco dias por semana.

O indivíduo em questão possuía como principal implemento de competição o dardo e, ao desenvolver uma lesão em ombro direito, que, segundo o atleta, foi ocasionada pelo excesso de lançamentos durante os treinamentos, passou a preparar-se de forma mais dedicada ao disco, implemento cujo gesto técnico não promovia dor durante os lançamentos. O disco é considerado, atualmente, implemento principal pelo atleta. As tabelas 15 e 16 apresentam a prescrição do treino de base do atleta A3, de acordo com os dias da semana. De modo que o treino de base 1A refere-se às 2ª, 4ª e 6ª feiras (Tabela 10) e o treino de base 1B as 3ª e 5ª feiras (Tabela 11).

Tabela 10 - Prescrição do treino de base 1A do atleta A3.

Prescrição do Treino de base 1A – Atleta A3	2^a	3^a	4^a	5^a	6^a
a) 10 lançamentos com disco de 500g	X		X		X
b) 10 lançamentos com disco de 750g	X		X		X
c) 10 lançamentos com disco de 1 Kg	X		X		X
d) 5 lançamentos com disco de 1 Kg	X		X		X

Fonte: dados da pesquisa.

A prescrição do treino de base do atleta A3 sugeria um maior número de repetições de lançamentos, que a prescrição dos atletas A1 e A2 já relatadas, e a utilização de discos com aumento progressivo de cargas.

Tabela 11 - Prescrição do treino de base 1B do atleta A3.

Prescrição do Treino de base 1B – Atleta A3	2^a	3^a	4^a	5^a	6^a
a) 10 lançamentos com disco de 500g		X		X	
b) 10 lançamentos com disco de 750g		X		X	
c) 10 lançamentos com disco de 1 Kg		X		X	
d) 5 lançamentos com disco de 1 Kg		X		X	
e) 12 lançamentos técnicos de dardo		X		X	

Fonte: dados da pesquisa.

A prescrição do treino de base 1B incluía o treino com o implemento dardo.

As tabelas 12 e 13 descrevem as variáveis observadas na fase de base da periodização de treino do atleta A3.

Tabela 12 - Variáveis observadas no treino de base 1A do atleta A3.

Treino de base 1A- Atleta A3	Disco
Variáveis	
a) Duração do treino	60'
b) Pausas realizadas	10' e 30"
c) Trabalho não repetitivo	0
d) Tempo de trabalho repetitivo	49' e 30"
e) Número de lançamentos programados	35
f) Número de lançamentos efetivos	35
g) Tempo do ciclo de lançamento do disco	3"
h) Número de ações técnicas no ciclo	3
i) Uso de força	1 (muito leve)
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim
L) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim
Risco ergonômico do treino:	Risco muito leve para o membro superior direito

Fonte: dados da pesquisa.

O atleta A3 realizava todas as etapas preconizadas pela prescrição dos treinos para aquecimento e ainda realizava mobilização articular ativa antes de iniciar um novo implemento. O atleta realizava de modo aleatório pausas entre os lançamentos, reduzindo, assim, o risco ergonômico, pelo fato de incluir recuperação musculoesquelética entre os ciclos de lançamento do disco.

O número de lançamentos sugerido pela periodização era maior para o atleta A3 que para os demais atletas. O ciclo de lançamentos possuía o mesmo tempo e se observavam alguns dos fatores relacionados ao risco de lesões musculoesqueléticas que já haviam sido destacados para o lançamento de disco dos atletas A1 e A2.

A força necessária para a realização do movimento é considerada leve, porém as posturas em torção de tronco, posturas em amplitudes de movimento extremas para as articulações do ombro, cotovelo, punho e dedos, pega em *pinch* e movimento de arranque foram observados no membro superior direito (Figura 53).

Figura 63 - Gesto técnico do lançamento de disco e dardo. Atleta A3. NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

Tabela 13 - Variáveis observadas no treino de base 1B do atleta A3.

Treino de base 1B - Atleta A3	<i>Medicine ball</i>	Disco	Dardo
Variáveis			
a) Duração do treino	9'	60'	10' e 21"
b) Pausas realizadas	0	10' e 30"	4' e 21"
c) Trabalho não repetitivo	0	0	0
d) Tempo de trabalho repetitivo	9'	49' e 30"	6'
e) Número de lançamentos programados	60	35	12
f) Número de lançamentos efetivos	60	35	14
g) Tempo do ciclo de lançamento do dardo	4"	3"	7"
h) Número de ações técnicas no ciclo	3	3	7
i) Uso de força	Forte em mais de 10% do tempo	1 (muito leve)	1 (muito leve)
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim	Sim	Sim
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim	Sim	Sim
l) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim	Sim	Sim
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim	Sim	Sim
n) Ritmo de lançamento	Determinado pelo treinador	Determinado pelo atleta	Determinado pelo atleta
Risco ergonômico do treino	Risco leve para o membro superior direito		

Fonte: dados da pesquisa.

O treino de base 1B, do atleta A3, exigia a utilização de força durante o treino com o *Medicine ball*, possuía ciclos de lançamentos curtos e em maior número quando comparados aos dos atletas A1 e A2, posturas inadequadas para as articulações do membro superior direito (braço utilizado para os lançamentos) e para as articulações do membro superior esquerdo que auxiliava o gesto técnico do lançamento de dardo, ao utilizar o suporte de braço como apoio. Temos postura inadequada para o tronco devido à realização de movimentos de extensão, para o dardo, e de rotação, para o disco. Os movimentos repetitivos observados no gesto técnico do atleta A3 são considerados fatores extrínsecos relacionados ao risco de lesão (SARAGIOTO; PIERRO; LOPES, 2014).

O atleta durante o treino de base 1B realizava pausas de modo aleatório que promoviam redução do risco ergonômico pela realização da recuperação musculoesquelética dos membros superiores.

c) Período específico: atleta A3

O período específico é a fase da periodização dos treinos onde ocorre uma redução no volume (carga), e um aumento na intensidade dos mesmos (número de repetições). O treino específico do atleta A3, treino específico 2, será subdividido em treino específico 2A, referente ao treinamento que ocorria durante as 2ª, 4ª e 6ª feiras, e o 2B referente ao treinamento das 3ª e 5ª feiras. As tabelas 14 e 15 contêm a prescrição do treino específico do atleta A3.

Tabela 14 - Prescrição do treino específico 2A do atleta A3.

Prescrição do Treino específico 2A – atleta A3	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira
a) 30 repetições da técnica lenta	X		X		X
b) 15 repetições da técnica rápida	X		X		X
c) 12 lançamentos com dois implementos	X		X		X
d) Musculação	X		X		X

Fonte: dados da pesquisa.

A prescrição do treino específico 2A do atleta A3 sugere além do treinamento de lançamento a realização da musculação. Esta atividade, porém era realizada em um serviço não vinculado ao Projeto Paratletas. Todas as variáveis consideradas pela pesquisa para a fase específica da periodização do atleta são referentes aos treinos om implementos.

Tabela 15 - Prescrição do treino específico 2B do atleta A3.

Prescrição do Treino específico 2B - atleta A3	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira
a) 30 repetições da técnica lenta		X		X	
b) 15 repetições da técnica rápida		X		X	
c) 18 lançamentos com um implemento		X		X	
d) Funcional		X		X	
e) <i>Medicine ball</i>		X		X	

Fonte: dados da pesquisa.

A seguir, nas tabelas 16 e 17, tem-se a descrição de algumas variáveis observadas nos treinos.

Tabela 16 - Variáveis observadas no treino 2A do atleta A3.

Treino específico 2A - Atleta A3	Disco	Dardo
Variáveis		
a) Duração do treino	30'	13'
b) Pausas realizadas	12' e 10"	3' e 50"
c) Trabalho não repetitivo	0	0
d) Tempo de trabalho repetitivo	17' e 40"	9' e 10"
e) Número de lançamentos programados	57	12
f) Número de lançamentos efetivos	57	21
g) Tempo do ciclo de lançamento do implemento	3"	7"
h) Número de ações técnicas no ciclo	3	7
i) Uso de força	1 (muito leve)	1 (muito leve)
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim	Sim
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim	Sim
l) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim	Sim
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim	Sim
n) Ritmo de lançamento	determinado pelo atleta	determinado pelo atleta
Risco ergonômico do treino	Risco muito leve para o membro superior direito	

Fonte: dados da pesquisa.

O treino específico 2A, do atleta A3 sugeria um maior número de repetições que o treino da fase de base do mesmo atleta, porém tivemos a padronização para utilização do disco com a mesma carga (1 kg). Permanecem os fatores apontados nos demais treinos analisados, disco e dardo, quanto a relação com o desenvolvimento de lesões: o tempo dos ciclos de lançamentos, as posturas inadequadas para o tronco e os membros superiores, a realização de movimentos de arranque. Também foram observadas as realizações de pausas de modo aleatório e um ritmo de lançamentos dos implementos dardo e disco determinados pelo atleta.

Tabela 17 - Variáveis observadas no treino específico 2B. Atleta A3.

Treino específico 1B - Atleta A3	<i>Medicine ball</i>	Disco
Variáveis		
a) Duração do treino	9'	30'
b) Pausas realizadas	0	12'
c) Trabalho não repetitivo	0	0
d) Tempo de trabalho repetitivo	9'	18'
e) Número de lançamentos programados	48	63
f) Número de lançamentos efetivos	48	63
g) Tempo do ciclo de lançamento do dardo	4"	3"
h) Número de ações técnicas no ciclo	3	3
i) Uso de força	Forte em mais de 10% do tempo	0
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim	Sim
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim	Sim
l) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim	Sim
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim	Sim
n) Ritmo de lançamento	Determinado pelo treinador	Determinado pelo atleta
Risco ergonômico do treino	Risco leve para o membro superior direito	

Fonte: dados da pesquisa.

O treino específico 2B, do atleta A3, acrescenta aos fatores intrínsecos e extrínsecos relacionados ao desenvolvimento de lesão citados anteriormente, a realização de um movimento repetitivo de ciclo curto que exige a realização de uma força forte. Apesar da existência de alguns fatores relacionados ao desenvolvimento das LER/DORT foi observada a realização das pausas formais de modo aleatório que auxiliaram na redução do risco ergonômico relativo a esse tipo de treino.

5.4.2 Contexto competitivo: provas de lançamentos de dardo e disco

5.4.2.1 Deslocamento para o local da prova

O deslocamento para o local da prova ocorria ao mesmo tempo, para todos os atletas de uma mesma classificação funcional. Eles saíam de um ponto comum, local de chamada dos atletas para as provas, onde as provas eram anunciadas, e se deslocavam em grupo até o local da prova, ponto do campo onde a prova se realizaria. O centro de treinamento Paralímpico, em São Paulo, dispunha de acessos para cadeira de rodas, de modo que não haviam barreiras arquitetônicas durante essa tarefa.

Figura 574 - Atletas da classe F55, masculino, deslocando-se para a prova de lançamento de dardo. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo.



Fonte: pesquisa de campo.

5.4.2.2 Transferência para a cadeira de lançamento

A tarefa de transferência da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento era realizada pela equipe de árbitros e não contava com auxílio dos atletas, uma vez que a plataforma de fixação das cadeiras dispunha de bordas fixas impedindo a aproximação da cadeira de rodas do atleta até a cadeira de lançamento que seria utilizada durante a prova. Cada transferência era realizada por cerca de três indivíduos (árbitros) e durava em média 9 segundos.

Figura 55 - Transferência do atleta A3 para a cadeira de lançamento. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro.



Fonte: pesquisa de campo.

5.4.2.3 Fixação da cadeira de lançamento

As amarras e catracas de fixação eram disponibilizadas durante o evento e a equipe de árbitros se certificava da fixação da cadeira antes da transferência do atleta. A tarefa de fixação durava em média 1 minuto e 41 segundos. Os atletas traziam e utilizavam para a competição suas amarras individuais de fixação (para membros inferiores).

Figura 56 - Fixação da cadeira de lançamento do atleta A3. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro.



Fonte: pesquisa de campo.

Figura 57 - Amarras de fixação de membros inferiores, atleta A3. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro.



Fonte: pesquisa de campo.

5.4.2.4 Provas de Lançamentos

A tarefa da realização dos lançamentos ocorre durante a participação dos atletas nas provas. O detalhamento do tempo de prova, tempo de atividade repetitiva e tempo de ciclo, já foram detalhados, nos itens anteriores. Os implementos utilizados nas provas eram fornecidos durante o evento pelo Comitê Paralímpico Brasileiro. O atleta dispunha de dois lançamentos para aquecimento e outros seis, com marcas que valiam para a competição. Em cada lançamento a distância atingida pelo implemento era verificada, devendo ser considerada ao final a maior. A cada lançamento realizado, um árbitro verificava a distância do lançamento realizado e o valor era comunicado a um outro árbitro, que registrava os valores atingidos.

Figura 58 - Registros de alguns momentos das provas de lançamentos. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo.



Fonte: pesquisa de campo.

5.4.2.5 Saída do local da prova

Essa tarefa era realizada em grupo e ocorria após o último atleta, da classificação funcional em questão, competir. O centro de treinamento Paralímpico dispunha de espaço adaptado e sem barreiras para essa tarefa.

Figura 59 - Registro da saída dos atletas F55 do local da prova. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo.



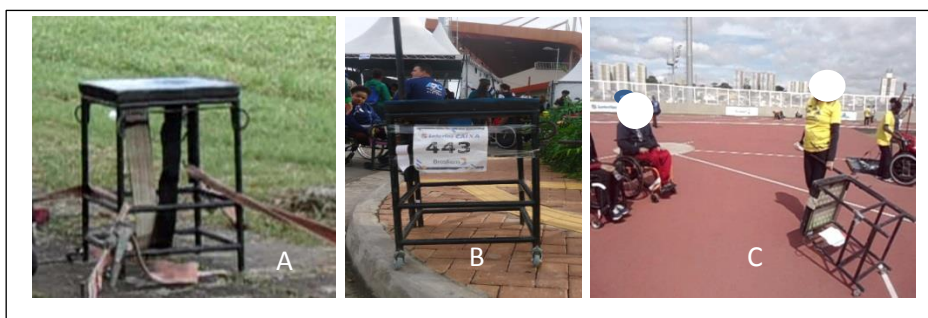
Fonte: pesquisa de campo.

5.4.2.6 A periodização dos atletas do paratletismo de lançamentos, atletas F55

a) Período competitivo: atleta A3

O período competitivo observado foi o que ocorreu na terceira etapa brasileira do circuito Loterias Caixa, de natação, atletismo e halterofilismo que ocorreu nos dias 28 e 29 de outubro de 2017 na cidade de São Paulo. Nesse período, o atleta A3 afirmou ter realizado modificações em sua cadeira de lançamento e na sua barra de apoio para mãos, reduzindo as dimensões do assento, aumentando o comprimento da barra de apoio e colocando rodízios que facilitassem o deslocamento da cadeira de lançamento. As razões da modificação podem ser evidenciadas pela fala do atleta A3: “Tive que modificar minha cadeira agora essa semana. A marca para o disco não estava saindo”.

Figura 60 - Mudanças realizadas na cadeira de lançamento do atleta A3, dias antes da competição. (A) cadeira utilizada nos treinos. (B) cadeira modificada para a competição. (C) cadeira modificada com rodízios que facilitam seu deslocamento.



Fonte: pesquisa de campo.

O atleta competiu nas provas com os implementos dardo e disco realizando seis tentativas de lançamento para cada implemento. Houve 24 horas de intervalo entre a primeira prova, de lançamento de dardo (masculino, classe F55), e a segunda, de lançamento de disco (masculino, classe F55). As figuras e tabelas abaixo evidenciam e detalham as provas:

Figura 61 - Atleta A3 durante a prova de dardo masculino F55. Centro Paralímpico Brasileiro. São Paulo, 28/10/17.



Fonte: pesquisa de campo.

A prova de lançamento de dardo ocorreu numa localização onde o vento estava na direção contrária ao movimento realizado pelos atletas. Essa condição climática dificultou o rendimento dos atletas participantes da prova. As seguintes falas de atletas evidenciam a situação: “olha o vento como tá maltratando”. “o vento está péssimo” (Atleta A3).

Tabela 18 - Variáveis observadas na prova de lançamento de dardo (classe F55, masculino).

Prova de lançamento de dardo - Masculino F55	Dardo
Variáveis	
a) Duração da prova	4' e 22"
b) Pausas realizadas	3' e 20"
c) Trabalho não repetitivo	0
d) Tempo de trabalho repetitivo	1' e 02"
e) Número de lançamentos programados	8
f) Número de lançamentos efetivos	8
g) Tempo do ciclo de lançamento do implemento	7"
h) Número de ações técnicas no ciclo	7
i) Uso de força	1 (muito leve)
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim
l) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim
n) Ritmo de lançamento	Determinado pelo atleta
Risco ergonômico da competição	Risco muito leve para o membro superior direito

Fonte: dados da pesquisa.

O número de lançamentos realizados e o tempo de atividade repetitiva durante a prova de lançamento de dardo é menor que aqueles observados durante os treinamentos. São observadas as posturas inadequadas de tronco e de membros superiores marcadas por movimentos em amplitudes extremas, pega tipo *pinch* e movimentos de arranque. Havia um incentivo verbal para melhora do rendimento e do gesto técnico do atleta que foi realizado pelo treinador, mesmo acompanhando a prova a alguns metros de distância: “Vai. Você consegue” (Treinador T1). “Olha a posição do braço”. Foram observadas pausas de modo aleatório realizadas pelo atleta.

A prova de lançamento de disco ocorreu no dia 29 de outubro e o vento soprava a favor dos movimentos realizados (Figura 62).

Figura 62 - Atleta A3 durante a prova de lançamento de disco masculino F55. Centro Paralímpico Brasileiro, São Paulo, 29/10/17.



Fonte: pesquisa de campo.

Tabela 19 - Variáveis observadas na prova de lançamento de disco (classe F55, masculino).

Prova de lançamento de disco - Masculino F55	Disco
Variáveis	
a) Duração da prova	6' e 8"
b) Pausas realizadas	3' e 16"
c) Trabalho não repetitivo	0
d) Tempo de trabalho repetitivo	2' e 52"
e) Número de lançamentos programados	6
f) Número de lançamentos efetivos	6
g) Tempo do ciclo de lançamento do implemento	3"
h) Número de ações técnicas no ciclo	3
i) Uso de força	1 (muito leve)
j) Presença de posturas inadequadas para ombro	Sim
k) Presença de posturas inadequadas para cotovelo	Sim
l) Presença de posturas inadequadas para punhos	Sim
m) Movimentos bruscos ou de arranque	Sim
n) Ritmo de lançamento	Determinado pelo atleta
Risco ergonômico da competição	Risco muito leve para o membro superior direito

Fonte: dados da pesquisa.

De modo semelhante à prova de lançamento de dardo, o número de lançamentos realizados e o tempo de atividade repetitiva durante a prova de lançamento de disco é menor que aqueles observados durante os treinamentos. São observadas as posturas inadequadas de tronco e de membro superior direito marcadas por movimentos em amplitudes extremas, pega tipo *pinch* e movimentos de arranque. Foram observadas pausas de modo aleatório realizadas pelo atleta.

A observação do processo competitivo evidenciou alguns contrantes inerentes à prática do paratletismo de lançamentos para a classe funcional F55. A Figura 63 abaixo evidencia alguns desses aspectos com fotos e falas dos atletas:

Figura 63 - Contrantes inerentes à prática do paratletismo, no contexto de competição.



Fonte: pesquisa de campo.

5.5 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DOS RISCOS ERGONÔMICOS RELACIONADOS À PRÁTICA DO PARATLETISMO DE CAMPO, CLASSE F55.

A análise da prática do paratletismo de lançamentos de dardo e disco, de acordo com o método OCRA, evidenciou para a classe funcional F55, dentro do contexto das fases da periodização proposta para os atletas estudados, os seguintes riscos ergonômicos para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas no membro superior direito (membro do lançamento):

Tabela 20 - Riscos ergonômicos relacionados às fases da periodização dos atletas estudados.

	Risco ergonômico Atleta 1	Risco ergonômico Atleta 2	Risco ergonômico Atleta 3
Fase de Base			
Treino 1A	Muito leve	Médio	Leve
Treino 1B	Muito leve	Médio	Leve
Fase Específica			
Treino 2A	Não avaliado	Não avaliado	Muito leve
Treino 2B	Não avaliado	Não avaliado	Leve
Fase Competitiva			
Dardo	Não avaliado	Não avaliado	Muito leve
Disco	Não avaliado	Não avaliado	Muito leve

Fonte: dados da pesquisa.

A análise dos dados aponta a fase de base como sendo a de maior risco ergonômico na prática da modalidade, e a não realização de pausas, entre os lançamentos dos implementos, como o fator determinante para o aumento da probabilidade de ocorrência das lesões musculoesqueléticas nos membros superiores.

É importante acrescentar que o treino com o *medicine ball* não inclui pausas e o ritmo é determinado pela equipe técnica, contribuindo, assim, para o aumento do risco ergonômico.

A análise dos dados aponta para riscos ergonômicos mínimos, quando se utiliza o método OCRA e aponta para riscos elevados, quando se utiliza o método da AET, através da aplicação dos seus respectivos instrumentos de pesquisa (apêndices G, H, I e J). A AET evidenciou a existência de riscos ergonômicos elevados, na prática esportiva dos paratletas da Classe F55, causadores de lesões musculoesqueléticas ou agravadores de lesões já instaladas. Estes riscos se dão em função da atividade de lançamento, que impõe movimentos e posturas peculiares, conforme evidências a seguir:

- As atividades de lançamento dos implementos se davam com a adoção de posturas forçadas de tronco (hiperextensão e rotação) e de amplitudes extremas das articulações dos membros superiores (180° de flexão para ombros, 30° para desvios de punho) pelos paratletas. Isto se associava à realização de ciclos de lançamentos curtos e frequentes, à execução de movimentos repetitivos e à execução de movimentos de arranque, tornando os paratletas vulneráveis ao desenvolvimento ou agravamento de lesões musculoesqueléticas.

- A adoção de ritmos diferentes entre os atletas avaliados, durante a prática dos lançamentos, assim como execução de pausas de forma aleatória e não prescrita caracterizavam-se também como fatores de risco relacionados ao desenvolvimento e agravamento das lesões musculoesqueléticas.

Tanto a AET quanto o OCRA evidenciaram que os indivíduos que adotavam ritmo mais lento e realizavam um maior tempo de pausa apresentaram um menor risco ergonômico para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas no membro superior responsável pelo lançamento.

Através da AET, observou-se que a execução dos treinos não ocorria como prescrito na periodização do grupo e não havia acompanhamento individual no início da prática, nem durante os ciclos de treinamento. Verificou-se, também, que equipe técnica não utilizava nenhum instrumento de monitoramento, nem de prevenção de lesões musculoesqueléticas, nem de rendimento esportivo dos atletas. E, ainda, que a prática de autoalongamentos, geralmente, não era realizada, nem a execução dos gestos técnicos, lento e rápido.

Durante as observações sistemáticas, empreendidas pela AET, observou-se que não existia treinamento nem acompanhamento individualizado dos atletas pela equipe técnica. Os treinamentos eram divididos por grupos específicos (cadeirantes, lançantes, andantes lançantes, *etc.*), seguindo o padrão específico de prescrição para cada grupo do Projeto Paratletas, tanto para o treino com implementos quanto para o treino de força e resistência muscular. Esta estratégia de não individualização do treinamento como um todo ou em parte, suscitibiliza os paratletas também ao aumento do risco, uma vez que os fatores individuais e intrínsecos de cada atleta – estado de saúde, funcionalidade, característica, capacidade, limitação, demandas, *etc.* – não eram levados em conta na programação e realização do treinamento, quando deveriam constituir parâmetros para a programação de treinos específicos.

Também, durante a AET, verificou-se que não havia protocolo de monitoramento de fatores de risco para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas, nem de monitoramento do rendimento esportivo dos atletas. Esse fato dificultava a visualização de fatores relacionados ao desenvolvimento das lesões musculoesqueléticas e de variáveis que possivelmente teriam influência sobre o rendimento no esporte, tão perseguido, tanto pela equipe técnica quanto pelos paratletas.

Por fim, a AET aplicada ao estudo da prática do paratletismo de lançamentos evidenciou diferentes modos operatórios adotados pelos paratletas nos lançamentos de dardo e disco, em função da atividade em si e dos projetos dos artefatos tecnológicos (implementos, cadeiras de lançamento), alguns de fabricação artesanal, despossuídos dos parâmetros antropométricos dos paratletas de uma seleção prévia de materiais que considerassem critérios como leveza, conforto, segurança, portabilidade (para a facilitação do transporte), modularidade (para facilitação da montagem e desmontagem), durabilidade, *etc.*.

5.6 ASPECTOS DA PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS DE DARDO E DISCO RELACIONADOS AO RENDIMENTO ESPORTIVO

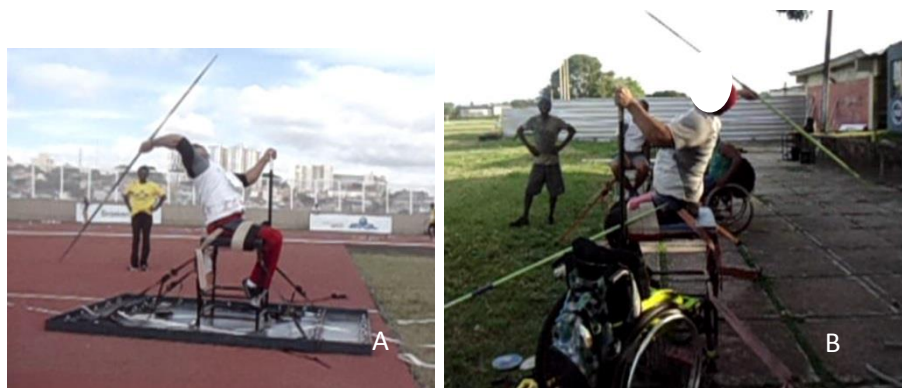
Existem diversos componentes, endógenos e exógenos, inerentes à prática de esportes que possuem interferências sobre o rendimento dos atletas e que interagem de modo bastante variável (CASTELO,1996). Porém, serão relatados nos itens que seguem os aspectos: modo operatório e cadeira de lançamento.

A pesquisa se deteve à análise das provas de dardo e disco da classificação funcional F55 masculino, provas que o atleta estudado (A3) participou. O acompanhamento das provas evidenciou diferentes modos operatórios adotados pelos atletas; que eram determinados pelo nível de lesão medular dos indivíduos, pela melhora do rendimento no esporte e pelas limitações oriundas de lesões pré-existentes; e algumas modificações no *design* das cadeiras de lançamento dos atletas.

5.6.1 O rendimento esportivo nos lançamentos de dardo e disco: modo operatório e cadeira de lançamento

O modo operatório do lançamento de dardo, adotado pelo atleta A3 durante a competição seguiu o mesmo padrão daquele adotado nos treinos: tronco e quadris alinhados de frente para o local de lançamentos, cadeira de lançamento de frente, utilização do suporte de braço.

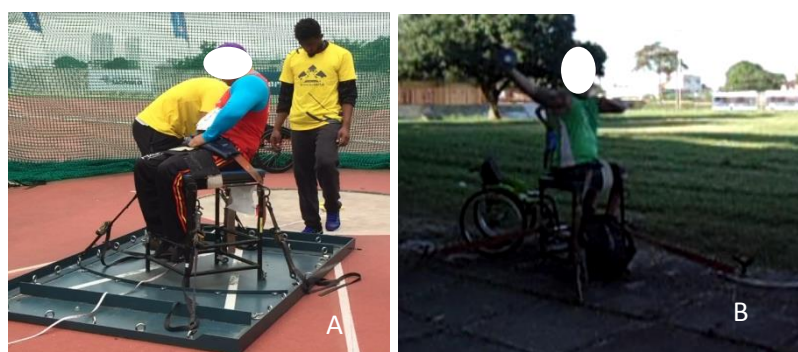
Figura 64 - Atleta A3 e seu modo operatório para o lançamento do dardo. (A) Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. (B) Treinamento no NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

A posição de lançamento para o disco do atleta A3, durante a competição, foi modificada. O atleta lançou com a cadeira em diagonal para o local de lançamento e com tronco e quadris alinhados, porém em diagonal para o local de lançamento. O atleta relatou que a mudança na posição de lançamento ocorreu a fim de atingir a marca que buscava para a prova do implemento principal, que no seu caso era o disco. O atleta assim relatou: “Modifiquei a posição da cadeira para melhora a marca” e “Com a mudança: aumentei 3 metros e 44 centímetros” (Atleta A3). Segundo Silva e Guimarães (2002), o aumento da amplitude de movimento de tronco promove um aumento da velocidade de saída do implemento, fato que promoveria um maior rendimento para os atletas que adotassem tal modo operatório.

Figura 65 - Atleta A3 realizando diferentes modos operatórios durante os lançamentos de dardo (A) Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. (B) Treinamento no NEFD/UFPE.



Fonte: pesquisa de campo.

O atleta chegou à competição com a sua cadeira de lançamento modificada para os seguintes itens: aumento nas dimensões do assento (de 35,5 para 51,5 centímetros de largura e de 97 para 100 centímetros de profundidade), mudança de material que reveste o assento (trocou a espuma e o courino pelo EVA), aumento no comprimento da barra de apoio para o braço em 20 centímetros, foram acrescentadas rodinhas, para facilitar o deslocamento da cadeira. As modificações relatadas pelo atleta objetivavam a melhora no desempenho esportivo, porém foram realizadas de forma empírica e artesanal.

Figura 66 - Atleta A3 com sua cadeira de lançamento modificada no primeiro dia de competição. Centro de Treinamento Paralímpico Brasileiro. São Paulo, 28/10/17.



Fonte: pesquisa de campo.

As marcas máximas obtidas pelo atleta A3, durante os treinamentos, eram de cerca de 27,52 metros, para o dardo, e de 30,17 metros, para o disco. Os valores obtidos na competição foram de 29,19 metros, para o dardo, e de 32,6 metros, para o disco, evidenciando uma melhora nas marcas do atleta. As modificações empíricas realizadas na cadeira de lançamentos do atleta A3 promoveram uma melhor adequação às suas necessidades funcionais e antropométricas que se refletiram na melhora do rendimento. De acordo com Alvarez et al. (2014), um design personalizado de cadeira de rodas desenvolvido para um atleta de Rugby atendeu às necessidades antropométricas do atleta e trouxe melhoras no seu rendimento.

As modificações no modo operatório adotado para o lançamento do disco, assim como as modificações na cadeira de lançamento, foram aceitas pelo treinador (T1), porém trechos de suas falas denotavam que em sua opinião as modificações

realizadas não seriam necessárias para que o atleta atingisse a marca que objetivava. As falas seguintes evidenciam o fato: “As modificações auxiliaram na soltura do meu quadríceps, deixaram a barra mais próxima a mim. Me deram mais estabilidade” (Atleta A3). “Só insegurança dele” (Técnico T4, se referindo à atitude do atleta em modificar o modo operatório para o lançamento de disco e alguns itens da sua cadeira de lançamento).

O grupo de classificação funcional F55, do paratletismo de lançamentos, possui diferentes níveis de comprometimento funcional que variam de acordo com o seguimento medular atingido. Esse fato permite que atletas com incapacidades funcionais diversas, principalmente relativas ao tronco, participem do mesmo grupo. A diversidade de modos operatórios parece ter relação com a funcionalidade desses atletas e com a busca de um melhor rendimento. Já os diferentes designs das cadeiras de lançamento demonstram a grande variedade de itens que se bem utilizados podem catalisar o rendimento dos atletas. Entretanto, são subutilizadas em modelos empíricos e artesanais que não observam as limitações funcionais e necessidade de otimização do rendimento dos seus usuários.

5.7 SUGESTÕES DE MELHORIA ERGONÔMICA PARA A PRÁTICA DO PARATLETISMO DE LANÇAMENTOS, CLASSE F55.

As recomendações de melhoria ergonômica que seguem objetivam auxiliar a otimização conjunta da prevenção da LER/DORT e a melhoria no rendimento dos paratletas do paratletismo de lançamentos. Para tanto, propõe-se:

a) Sugestões referentes às tecnologias e acessórios de lançamentos:

- Para o contexto dos treinamentos:
 - Adquirir um maior número de implementos para o NEFD/UFPE para otimizar o treino com implementos dos atletas evitando espera;
 - Dotar os implementos de fitas identificadoras, de modo que sua coleta, pelo pessoal de apoio, seja facilitada em ambientes com grama, por exemplo;
 - Adquirir um carrinho para deslocar o material necessário para a montagem do *set* de treinamento, visando à otimização do tempo de montagem e desmontagem do *set* e consequente redução do esforço inerente a essa tarefa, que é realizada pela pessoa de apoio;

- Projetar as cadeiras de lançamento de treinos com altura regulável, facilitando a transferência do atleta da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento e vice-versa, tornando para os atletas a tarefa de transferência mais autônoma;
 - Abaular as bordas das cadeiras de lançamentos com quinas vivas, evitando lesões no atleta;
 - Realizar um estudo de pegas para a barra de apoio, para facilitar a pega durante o lançamento de dardo;
 - Organizar a sala de armazenamento dos implementos e acessórios, facilitando a separação e organização dos materiais a serem utilizados em cada treino;
 - Avaliar a viabilidade da utilização de um bastão, com um imã localizado na ponta, ou de um bastão com formato de pinça na ponta, a fim de captar os discos lançados pelos atletas e reduzir a flexão excessiva de tronco, da equipe técnica e pessoa do apoio, durante a captação desses implementos;
 - Providenciar tendas para proteção da equipe técnica e atletas nos de treinamento com chuva;
 - Providenciar caixas para separação individualizada dos itens acessórios que são utilizados nas montagens das cadeiras de lançamento e do set de treinamento;
 - Providenciar um checklist para avaliação dos itens utilizados nos treinos, quanto ao número e ao estado de conservação;
 - Desenvolver e adotar um checklist norteador da preparação, execução e desmobilização do set de treinamento.
- Para os contextos de competição:
 - Adquirir cadeiras de lançamento com material mais leve, portáteis, modulares e dotadas de rodízios, de modo a facilitar seu transporte e deslocamento nos períodos de competição;
 - Disponibilizar para o pessoal de apoio carrinhos para o deslocamento das cadeiras de lançamento deslocadas durante a competição;
 - Adaptar as plataformas fixadoras das cadeiras de lançamento, utilizadas pelo CPB, de modo a articular as bordas laterais da plataforma e facilitar a

aproximação do atleta de cadeira de rodas e, conseqüentemente, facilitar a sua transferência;

- O CPB disponibilize amarras de fixação para os membros inferiores dos atletas, dentro das peculiaridades inerentes a cada classe funcional.

b) Sugestões referentes às instalações:

- Para o contexto dos treinamentos:
 - Providenciar para o NEFD/UFPE uma sala para a realização da musculação e do treino funcional, com espaço adequado e máquinas adaptadas para pessoas com deficiência;

c) Sugestões referentes ao planejamento do treinamento:

- Para o contexto dos treinamentos:
 - Elaborar e adotar um protocolo de acompanhamento do rendimento dos atletas. Esse instrumento auxiliaria na análise de variáveis que pudessem interferir no desempenho do esporte, de modo a respaldar a equipe técnica em decisões com evidências práticas e técnicas;
 - Orientar o atleta quanto à importância da realização de pausas entre os lançamentos e durante o treino com medicine ball;
 - Analisar a viabilidade de adotar mais frequentemente o modo operatório para o lançamento de disco com a cadeira de lançamento posicionada em diagonal, a fim de otimizar o movimento de tronco exigido durante a execução do gesto técnico;
 - Capacitar e direcionar a equipe técnica para uma correção mais sistemática da execução do gesto técnico pelos atletas, a fim de evitar lesões musculoesqueléticas.

d) Sugestões referentes à gestão do treinamento:

- Para o contexto dos treinamentos:
 - Realizar a discussão da periodização entre a equipe técnica e os atletas, a fim de que sejam realizadas autoavaliações e autoconfrontações do modelo que atualmente é utilizado, no sentido de facilitar a comunicação entre a equipe técnica e os atletas, a transmissão de informações sobre

a prevenção de LER/DORT e obter melhorias no rendimento dos atletas, proporcionados por uma periodização mais participativa;

- Promover um acompanhamento sistemático dos treinamentos dos atletas, de modo a observar a participação deles no processo de treinamento e aprimorar o gesto técnico desses indivíduos.

e) Sugestões referentes ao atleta:

- Para o contexto dos treinamentos:
 - Realizar acompanhamentos individualizados dos atletas desde o momento de entrada no Projeto Paratletas e, também, durante as fases da periodização, de modo a acompanhar os fatores individuais determinantes no surgimento de lesões musculoesqueléticas na prática do esporte.

f) Sugestão de ordem geral:

- Para o contexto dos treinamentos:
 - Ampliar o projeto de extensão do NEFD, de modo que outros profissionais possam auxiliar na prática desses atletas, devendo ser incluídos profissionais das áreas de nutrição, fisioterapia, psicologia, assistência social, entre outros;
 - Com base na compreensão da prática do paratletismo de lançamentos da classe F55, dentro dos contextos de treinamento e de competição, tem-se que a classe F55 abrange indivíduos com vários níveis de lesão medular. Esse fato permite que indivíduos com capacidades funcionais tão diferentes participem do mesmo grupo, dificultando estudos e abordagens que considerem tal classificação. Sugere-se que seja feita uma estratificação da classe funcional F55 em dois grupos: um, com atletas de funcionalidade parcial, e outro, com funcionalidade total de tronco.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação objetivou elaborar diretrizes para a otimização conjunta na prática do paratletismo – lançamento de dardo e disco –, a fim de contribuir com a prevenção de lesões musculoesqueléticas e com a melhoria do rendimento esportivo dos paratletas cadeirantes de lançamentos da cidade de Recife/PE.

Para tanto, foi utilizada, como abordagem metodológica, a Análise Ergonômica da prática do paratletismo de lançamentos, da classe funcional F55, nos contextos dos treinamentos e da competição. Também foi aplicado o método OCRA para o estudo da referida prática.

É importante destacar, dentro do aspecto metodológico da pesquisa, que o processo de construção social preconizado pela Análise Ergonômica foi de fundamental importância para se ter acesso às pessoas envolvidas na pesquisa e às situações de treinamento e de competição, onde foram levantados os dados de campo, através das observações abertas e sistemáticas, aplicações de questionário, entrevistas, conversações e registros audiovisuais. Destaca-se, nesse contexto, a importância da participação de todas as pessoas envolvidas no processo de pesquisa e, especialmente, os paratletas que, além de colaborarem com a fase de levantamento de dados, também tiveram efetiva contribuição no processo de validação dos dados coletados, do diagnóstico ergonômico e de proposição de melhorias do treinamento, visando, concomitantemente, a prevenção de riscos de lesões musculoesqueléticas e o incremento do rendimento esportivo.

Os dados obtidos por essa pesquisa demonstram as peculiaridades da prática quanto aos diferentes modos operatórios adotados durante os lançamentos dos implementos, à ausência de pausas sistematizadas e ao aperfeiçoamento do gesto técnico, que suscetibilizam os atletas ao desenvolvimento e/ou agravamento das lesões musculoesqueléticas.

O estudo do lançamento de dardo e de disco evidenciou diversos fatores relacionados ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas: ciclos curtos dos lançamentos (frequência); movimentos repetitivos; movimentos de arranque; posturas forçadas do tronco (extensão e rotação) e dos membros superiores – tanto o membro responsável pelo lançamento, quanto o membro que permanece apoiado na barra de apoio durante o lançamento (apenas para o lançamento de dardo); e

exigência de amplitudes máximas das articulações envolvidas durante a execução do gesto técnico.

A análise ergonômica possibilitou se evidenciar a existência de riscos elevados para o desencadeamento de lesões musculoesqueléticas associadas à prática do esporte analisado. Entretanto, a análise através do método OCRA evidenciou riscos aceitáveis ou muito leves para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas. Isso leva a se inferir a hipótese de que a análise ergonômica possibilita uma análise mais fina do trabalho real e dos contextos em que se realiza, mediante um conjunto de técnicas – observacionais e conversacionais –, diferentemente do OCRA, cujo método é mais codificado.

Os modos operatórios adotados pelos atletas resultavam de um conjunto de condicionantes: das próprias estratégias de lançamento dos atletas, das incapacidades funcionais de cada indivíduo, das características dos lançamentos (disco e dardo), do modelo/organização do treinamento prescrito e seu contexto, do contexto da competição, do implemento utilizado (disco ou dardo), do tipo da cadeira de lançamento, da forma de acomodação e proteção do corpo do atleta na cadeira, de alguma lesão musculoesquelética pré-existente e do rendimento esportivo almejado.

As cadeiras de lançamento utilizadas pelos paratletas nos contextos de treinamento e competição são de fabricação artesanal. Sua confecção não considera os dados antropométricos dos usuários nem as situações de uso, pelo atleta, nos contextos de treinamento e de competição, nem os critérios de conforto, segurança e portabilidade.

Com relação à gestão do treinamento, observou-se que se adotava um modelo geral de periodização para os treinamentos, não considerando as características, capacidades e limitações individuais dos atletas. Algumas etapas que foram prescritas para o treinamento deixavam, algumas vezes, de ser realizadas, tais como o autoalongamento, a Técnica de Mobilização Articular (TMA), a execução do gesto técnico (lento e rápido) e os trabalhos de força e resistência. Depreende-se, face ao exposto, que o modelo de treinamento e sua prática suscetibilizam os atletas ao desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas e não os estimulam à otimização do rendimento esportivo.

A pesquisa evidenciou os fatores relacionados ao risco de desenvolvimento das lesões musculoesqueléticas para os lançamentos de dardo e disco nas

diferentes fases da periodização de treinos, especificando variáveis organizacionais e tecnológicas envolvidas nos treinamentos e nas competições que, associadas às variabilidades individuais dos atletas, interferiam no rendimento esportivo dos atletas estudados. Essas evidências permitiram a compreensão dos processos causadores das lesões esportivas dos atletas e o estabelecimento de recomendações de melhorias da atividade paraesportiva, no sentido de prevenir as lesões desses indivíduos e promover a otimização do seu rendimento no esporte.

Espera-se que os resultados aqui apresentados sirvam de orientação para a melhoria de outras práticas esportivas similares, em que a prevenção das lesões musculoesqueléticas não seja suplantada pela busca irracional do rendimento esportivo.

Ao final dessa pesquisa observa-se que os problemas de pesquisa, hipóteses de pesquisa e objetivos, inicialmente formulados, foram respondidos, pois compreendeu-se a prática do paratletismo de lançamentos dentro das suas peculiaridades e contextos, possibilitando, dessa forma, a elaboração de recomendações de melhoria para a referida prática esportiva na perspectiva da otimização conjunta entre prevenção de lesões musculoesqueléticas e melhoria de rendimento no esporte.

Contudo foi possível observar algumas limitações desta pesquisa, quais sejam:

- a situação de foco da pesquisa localizava-se numa cidade distante da cidade de origem da pesquisadora, cerca de 289 Km, de modo que as coletas eram realizadas durante uma semana inteira, a cada quinze dias, provocando alguns intervalos e perda de continuidade com o locus e o contexto da prática esportiva;
- seu caráter singular não permite generalizar esta pesquisa para outras situações de prática esportiva, mesmo que similares. No entanto, algumas lições e percepções podem ser tiradas desta pesquisa e consideradas nessas situações, quando for pertinente;
- dado o caráter exploratório da pesquisa e sua abrangência nas diversas esferas relacionadas à situação esportiva estudada, algumas variáveis relacionadas aos fatores individuais dos paratletas estudados (amplitude de movimento, força muscular, peso, condicionamento cardio-respiratório etc.) não puderam ser avaliadas.

Sugestões de trabalhos futuros:

- A realização de estudos que considerem a prática do paratletismo de lançamentos, nos contextos de treinamento e competição, e que possam abranger diversas regiões do Brasil e países do mundo, incluindo associações e projetos de esporte paralímpico dentro das suas peculiaridades;
- A realização de estudos, dentro da prática do paratletismo de lançamentos, com outras classes funcionais de atletas;
- A realização de um estudo sobre a segurança e saúde ocupacional das equipes técnicas no paratletismo de lançamentos;
- A análise cinemática dos modos operatórios observados nessa pesquisa e sua repercussão sobre a saúde e sobre o rendimento dos atletas;
- A elaboração de um protocolo de avaliação de risco de lesões musculoesquelética da prática esportiva, por classificação funcional;
- Análise do incidente crítico da prática nas diversas classificações funcionais;
- Análise e desenvolvimento de modelos de cadeira de lançamentos adequados às capacidades funcionais dos atletas e aos diferentes contextos dos treinamentos e das competições.

REFERÊNCIAS

- ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. **O que é Ergonomia?** Disponível em: < <http://www.abergo.org.br>>. Acesso em: 15 Mar. 2017.
- ALTMANN, Viola C. et al. The impact of trunk impairment on performance of wheelchair activities with a focus on wheelchair court sports: a systematic review. **Sports medicine-open**, v. 1, n. 1, p. 1, 2015.
- AMADIO, Alberto Carlos; SERRÃO, Júlio Cerca. Contextualização da biomecânica para a investigação do movimento: fundamentos, métodos e aplicações para análise da técnica esportiva. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 21, n. esp, p. 61-85, 2007.
- ANDRADE, Cristiane Crozara; GOBBI, Tatiana mendes de castro. **Epidemiologia das lesões traumato-ortopédicas no esporte adaptado**. Monografia (Curso de Fisioterapia), Belo Horizonte: UFMG, 2010.
- ARAÚJO, Paulo Ferreira. **Desporto Adaptado no Brasil: origem, institucionalização e atualidades**. 140f. Tese (Doutorado em Educação Física). Campinas: UNICAMP, 1997.
- ARNASON, Arni et al. Risk factors for injuries in football. **The American journal of sports medicine**, v. 32, n. 1 suppl, p. 5S-16S, 2004.
- AUGUSTO, Viviane Gontijo et al. Um olhar sobre as LER/DORT no contexto clínico do fisioterapeuta. **Rev Bras Fisioter**, v. 12, n. 1, p. 49-56, 2008.
- BAILEY, Steve. **Athlete first: a history of the paralympic movement**. John Wiley & Sons, England, 2008.
- BERGAMINI, Elena *et al.* Wheelchair propulsion biomechanics in junior basketball players: A method for the evaluation of the efficacy of a specific training program. **Bio Med research international**, v. 2015, 2015.

BERNARD, Bruce P. et al. Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. In: **Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back**. NIOSH, 1997.

BITTENCOURT, N. F. N. **Modelo relacional capacidade e demanda: investigando lesões musculares na coxa em atletas jovens de futebol** [tese de doutorado em ciências da reabilitação]. Belo Horizonte: UFMG; 2015.

BOMFIM, Leny A. T. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis-Revista de Saúde Coletiva**, v. 19, n. 3, 2009.

BONIFÁCIO, Elton Diêgo et al. **Projeto de uma cadeira utilizada por atletas paraolímpicos no arremesso de peso**. In: VI Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM), 2010, Campina Grande.

BRANDIMILLER, Primo A. **O corpo no trabalho: guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores**. Senac, 1999.

BRASIL. MS-Ministério da Saúde. **Dor relacionada ao trabalho: Lesões por esforços repetitivos, Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT)**, 2012. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes_dort.pdf > Acesso em: 10 Abr. 2017.

BRASIL. MS-Ministério da Saúde. **Lesões por esforços repetitivos, Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (LER/DORT)**, 2001. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf > Acesso em: 10 Abr. 2017.

BRASIL. L.E.R. **Lesões por Esforços Repetitivos. Normas técnicas para avaliação da incapacidade**. Brasília: INSS/CGSP, 2003. Disponível em: <<http://www.usp.br/drh/novo/legislacao/dou2003/mpasin98.html>> Acesso em: 07 Fev. 2018.

BUGLIANI, RAQUEL DE OLIVEIRA. **Macroergonomia: um panorama do cenário brasileiro**. Universidade Estadual Paulista-UNESP. Bauru, 2007.

BURKETT, Brendan. Technology in Paralympic Sport: performance enhancement or essential for performance? **Br J Sports Med**, 2010, p. 215-220.

CARDOSO, Vinícius Denardin. A reabilitação de pessoas com deficiência através do desporto adaptado. **Revista Brasileira Ciências do Esporte** 2: 529-39, 2011.

CARVALHO, Ricardo José Matos de. **A padronização situada como resultante da ação ergonômica em sistemas complexos: estudos de caso numa companhia aérea nacional a propósito da implantação de um treinamento CRM-LOFT**. 298 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Rio de Janeiro: COOPPE/UFRJ, 2005.

CARAZZATO, JOÃO GILBERTO; CABRITA, Henrique; CASTROPIL, Wagner. Repercussão no aparelho locomotor da prática do judô de alto nível. **Rev bras ortop**, v. 31, n. 12, p. 957-68, 1996.

CASTELO, Jorge; UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA. **Metodologia do treino desportivo**. FMH, Lisboa, 1996.

CHIAVEGATO FILHO, Luiz Gonzaga; PEREIRA JR, Alfredo. LER/DORT: multifatorialidade etiológica e modelos explicativos. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, p. 149-162, 2004.

CIDADE, Ruth Eugênia Amarante; DE Freitas, Patrícia Silvestres. **Introdução à Educação Física e ao Desporto para Pessoas Portadoras de Deficiência**. 1ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2002.

CHAFFIN, Don B.; ANDERSON, Gunnar BJ; MARTIN, Bernard J. **Biomecânica ocupacional**. Belo Horizonte:Ergo, 2001.

COLOMBINI, Daniela; OCCHIPINTI, Enrico; FANTI, Michele. Método Ocra para análise e prevenção do risco por movimentos repetitivos: manual para a avaliação e gestão do risco. **LTr, São Paulo**, 2008.

COOPER, Rory A. et al. A method for analyzing center of pressure during manual wheelchair propulsion. **IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering**, v. 3, n. 4, p. 289-298, 1995.

COOPER, Rory A. Stability of a wheelchair controlled by a human pilot. **IEEE transactions on rehabilitation engineering**, v. 1, n. 4, p. 193-206, 1993.

COSTA, Andrize Ramires; KUNZ, Elenor. Esporte na escola: conhecer, experimentar e transformar. **Em Aberto**, v. 26, n. 89, 2013.

COUTO, Hudson de Araújo. Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana. **Belo Horizonte: Ergo**, v. 1, p. 353, 1995.

CURRAN, Sarah A.; FROSSARD, Laurent. Biomechanical analyses of the performance of Paralympians: from foundation to elite level. **Prosthetics and orthotics international**, v. 36, n. 3, p. 380-395, 2012.

DE ABREU, Caroline Lopes Gomes; DE FREITAS, Deny Gomes; BORGES, Rogério José Maria; ARAÚJO, Cleudmar Amaral. **Projeto de um banco para a modalidade paralímpica de arremesso de peso**. In: Encontro nacional de engenharia biomecânica (ENEBI), Uberlândia, 2015.

DE GROOT, S. et al. Evaluation of a new basketball wheelchair design. **Technology and Disability**, v. 15, n. 1, p. 7-18, 2003.

DO RIO, Rodrigo Pires; PIRES, Licínia. **Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica**. LTr, 2001.

DOS ANJOS, Denise Cristina Santos; MONTEIRO, Walderi. **Aspectos da Biomecânica Ocupacional e Abordagem Preventiva da Fisioterapia**. Revista Brasileira de Fisioterapia do Trabalho. Ano 01 - Edição nº 03 - Maio de 2011 p. 32.

DOS SANTOS, Sílvio Soares; GUIMARÃES, Fernando José de Sá Pereira. Avaliação biomecânica de atletas paraolímpicos brasileiros. **Rev Bras Med Esporte**, v. 8, n. 3, 2002.

DYER, Bryce et al. Sprint prostheses used at the Paralympics: a proposal for an assessment method to maintain fairness. **Prosthetics and orthotics international**, v. 36, n. 3, p. 306-311, 2012.

DUARTE, Edison; SILVA, Marília Passos Magno e. Pessoas com deficiência: Aspectos epidemiológicos. In: MELLO, Marco Túlio de; WINCKLER, Ciro. **Esporte Paralímpico**. Editora: Atheneu, São Paulo, 2012, p. 27 e 28.

ENGEL, P.; HILDEBRANDT, G. Wheelchair design--technological and physiological aspects. **Proceedings of the Royal Society of Medicine**, v. 67, n. 5, p. 409, 1974.

ENGEL, P. et al. Work physiological studies performed to optimize the lever propulsion and the seat position of a lever propelled wheelchair. **Die Rehabilitation**, v. 15, n. 4, p. 217-228, 1976.

Esportes paraolímpicos 2016, 2016. Disponível em: <<https://www.rio2016.com/paralimpiadas/esportes>>. Acesso em: 16 Set. 2016.

FAGHER, Kristina; LEXELL, Jan. Sports-related injuries in athletes with disabilities. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 24, n. 5, p. e320-e331, 2014.

FALZON, Pierre. **Ergonomia**. Blucher, São Paulo, 2007.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Vol. 2. Porto Alegre: Bookman, 2009.

FREIRE, Gilberto Martins; LIMA, Susana Caçula de; NETO, Norberto Loureiro; CARVALHO, Ricardo José Matos de. **Ergonomia e Tecnologia Assistiva no desporto: um estudo de caso no atletismo adaptado**. In: Congresso ABERGO, 2006, Curitiba.

FREIRE, Gilberto Martins. **Recomendações para o desenvolvimento de cadeiras, a partir de uma análise ergonômica: arremesso do peso nos jogos panamericanos 2007**. 156p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Ponta Grossa: UTFPR, 2008.

GAERTNER, Gilberto et al. **Psicologia somática aplicada ao esporte de alto rendimento**. 229p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Florianópolis: UFSC, 2002.

GANTUS, Mario Cardoso; ASSUMPÇÃO, Jurandyr D.'Ávila. Epidemiologia das lesões do sistema locomotor em atletas de basquetebol. **Acta Fisiátrica**, v. 9, n. 2, p. 77-84, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, p. 61, 2002.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica**. Escrituras, São Paulo, 2003.

GOOSEY, VICTORIA L.; CAMPBELL, Iain G.; FOWLER, Neil E. Effect of push frequency on the economy of wheelchair racers. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 32, n. 1, p. 174-181, 2000.

GOOSEY-TOLFREY, V. L. et al. Biomechanics and energetics of basketball wheelchairs evolution. **International journal of sports medicine**, v. 26, n. 05, p. 388-396, 2005.

GORGATTI, M. G. et al. Tendência competitiva no esporte adaptado. **Arquivos Sanny de Pesquisa e Saúde**, v.18, n.1, p.18-25, 2008.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. São Paulo: Bookman, 2005.

GUÉRIN, François; LAVILLE, Antoine; DANIELLOU, François; DURAFFOURG, Jacques; KERQUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Editora Edgar Blucher, 2001.

HALL, Carrie M.; BRODY, Lori Thein. **Exercício terapêutico: na busca da função**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

HENDRICK, H. W. Determining the cost–benefits of ergonomics projects and factors that lead to their success. **Applied Ergonomics**, v. 34, n. 5, p.419-427, 2003.

HETTINGA, Florentina J. et al. Hand-cycling: an active form of wheeled mobility, recreation, and sports. **Physical medicine and rehabilitation clinics of North America**, v. 21, n. 1, p. 127-140, 2010.

HOC, Jean-Michael. A gestão de situação dinâmica. p. 443-454. In: **Ergonomia**. Falzon, Pierre. São Paulo: Edit Blucher, 2007.

HOFFMANN, Lia Terezinha. **Abordagem ergonômica para a inserção laboral dos portadores de deficiência visual em estúdios de gravação: um estudo de caso**. 111f. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia). Porto Alegre: UFRS, 2002.

HOPPENFELD, Stanley; MURTHY, Vasantha, L. **Tratamento e Reabilitação de Fraturas. São Paulo:** Manole, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais 2010. Disponível em: < www.ibge.gov.br >. Acessado em 03 Abr. 2016;

IEA – International Ergonomics Association. What is ergonomics 2006. Disponível em: http://www.iea.cc/01_what/whatisergonmics.html. Acesso em: 7 Fev. 2018.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1992.

IPC - *INTERNATIONAL PARALYMPIC COMMITTEE*. **Athletics Rules and Regulations 2014-2015**. Disponível em: <https://www.paralympic.org>. Acesso em: 10 Abr. 2017.

JAESCHKE, Anelena. **Oportunidades de melhoria ergonômica das exigências físicas da atividadejangadeira em Ponta Negra Natal-RN**. 178f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Natal: PEP/UFRN, 2010.

KENDALL, Florence Peterson et al. **Músculos, provas e funções, com Postura e dor**. São Paulo: Manole, 1995.

KLEINER, B. M. Macroergonomic analysis of formalization in a dynamic work system. **Applied Ergonomics**: Elsevier Science Ltda, v. 29, n. 4, p. 255-259, 1998.
KRUG, S. R

KUORINKA, Ilkka; FORCIER, Lina. **Work related musculoskeletal disorders (WMSDs): a reference book for prevention**. Taylor & Francis, 1995.

LAVILLE, Antoine. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, 1977.

LAVILLE, Antoine. Referências para uma história da ergonomia francófona. **Ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher**, 2007.

LIMA, João Ademar de Andrade. **Metodologia de análise ergonômica**. Monografia. João Pessoa: UFPB, 2003.

Londres - 2012 – Portal Brasil 2016, 2016. Disponível em: <<http://www.brasil2016.gov.br/pt-br/paraolimpiadas/o-brasil-nos-jogos/londres-2012>
<http://www.brasil2016.gov.br/pt-br/noticias/ministro-elogia-desempenho-do-brasil-nas-paralimpiadas-e-garante-investimentos>>. Consultado em: 08 Nov. 2016.

LYSENS, Roeland et al. The predictability of sports injuries. **Sports Medicine**, v. 1, n. 1, p. 6-10, 1984.

MARQUES, Renato Francisco Rodrigues et al. Mídia e o movimento paralímpico no Brasil: relações sob o ponto de vista de dirigentes do Comitê Paralímpico Brasileiro. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 27, n. 4, p. 583-596, 2013.

MASCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario Cesar. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente**. Elsevier Brasil, 2013.

MASON, Barry et al. Effects of camber on the ergonomics of propulsion in wheelchair athletes. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 43, n. 2, p. 319-326, 2011.

MEEUWISSE WH. Assessing causation in sport injury: a multifactorial model. **Clinical journal of sport medicine**. 1994; 4(3):166, 1994.

MEIRA, Douglas. General Eletric anuncia patrocínio aos Jogos Paralímpicos Rio 2016, 2015. Disponível em:< <http://www.geimprensabrasil.com/ge-anunciapatrocinio-aos-jogos-paralimpicos-rio-2016>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

MEIRA, Tatiana de Barros et al. Análise da estrutura organizacional do esporte de rendimento no Brasil: um estudo preliminar. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 26, n. 2, p. 251-262, 2012.

MELLO, Marco Túlio de; Winckler, Ciro. **Esporte Paralímpico**. 1ª Edição, São Paulo: Atheneu, 2012.

MEYER, Christophe. Effects of backrest positioning and gear ratio on nondisabled subjects handcycling sprinting performance and kinematics. **Journal of rehabilitation research and development**, v. 45, n. 1, p. 109, 2008.

NEVILLE, Vernon; FOLLAND, Jonathan P. The epidemiology and aetiology of injuries in sailing. **Sports medicine**, v. 39, n. 2, p. 129-145, 2009.

NEBPD – Núcleo de esporte de base para pessoas com deficiência. Atividades de extensão. Projeto de extensão universitária. UFRN. 2012. Disponível em: <<https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/docente/extensao.jsf>>. Acesso em: 15 Dez.2015.

NOLAN, Lee; PATRITTI, B. L.; SIMPSON, K. J. Long jump technique of elite female lower-limb amputee athletes. **Journal of Biomechanics**, v. 39, p. S552, 2006.

NOLAN, Lee; PATRITTI, Benjamin L.; SIMPSON, Kathy J. Effect of take-off from prosthetic versus intact limb on transtibial amputee long jump technique. **Prosthetics and orthotics international**, v. 36, n. 3, p. 297-305, 2012.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION - OSHA. **Facts: Lesões das cervicais e dos membros superiores relacionadas com o trabalho 2007**. Disponível em: <file:///C:/Users/Wilamo%20J%C3%BAnior/Downloads/Factsheet_72_Lesoes_das_cervicais_e_dos_membros_superiores_relacionadas_com_o_trabalho.pdf>. Acesso em: 10 Abr. 2017.

PARSONS, Andrew; WINCKLER, Ciro. Esporte e a pessoa com deficiência – contexto histórico. In: MELLO, Marco Túlio de; WINCKLER, Ciro. **Esporte Paralímpico**. São Paulo: Atheneu, 2012.

Para atletismo Brasil: O uso do banco nas provas de arremesso e lançamento, 2016. Disponível em: <<http://paraatletismobrasil.blogspot.com.br/2012/03/uso-do-banco-nas-provas-de-arremesso-e.html>>. Consultado em: 17 jan. 2016.

PIANA, Maria Cristina. **A pesquisa de campo**. Scielo. São Paulo: UNESP, 2009.

REILLY, Thomas. **Ergonomia no esporte e na atividade física: otimização do desempenho e da segurança**. São Paulo: Phorte, 2015.

RIO 2016 JOGOS PARAOLÍMPICOS. **Esportes paraolímpicos**, 2016. Disponível em: <<https://www.rio2016.com/paralimpiadas/esportes>>. Acesso em: 16 Set. 2016.

ROZENDAAL, Leonard A.; VEEGER, DirkJan HEJ. Force direction in manual wheel chair propulsion: balance between effect and cost. **Clinical Biomechanics**, v. 15, p. S39-S41, 2000.

SANTOS, N.; FIALHO, FAP. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. 1ª edição. Curitiba:Gênesis, 1995.

SARAGIOTTO, B. T.; DI PIERRO, C.; LOPES, A. D. Fatores de risco e prevenção de lesões em atletas de elite: Estudo descritivo da opinião de fisioterapeutas, médicos e treinadores. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 18, n. 2, 2014.

SARRAJ, A. Rifai et al. Evaluation of a wheelchair prototype with non-conventional, manual propulsion. **Annals of physical and rehabilitation medicine**, v. 53, n. 2, p. 105-117, 2010.

SILVA, Andressa da *et al.* Queixas musculoesqueléticas e procedimentos fisioterapêuticos na delegação brasileira paralímpica durante o mundial paralímpico de atletismo em 2011. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo , v. 19, n. 4, p. 256-259, 2012.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**.-rev. atual-Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. 2001.

SILVA, MP Magno E. et al. Sports injuries in paralympic track and field athletes with visual impairment. **Med Sci Sports Exerc**, v. 45, p. 908-913, 2013.

SILVA, Andressa; VIDAL, Roberto; MELLO, Marco Túlio de. Atuação da fisioterapia no esporte paralímpico. **Revista brasileira de medicina do esporte** 22.2: 157-161, 2016.

USMA-ALVAREZ, Clara Cristina; FUSS, Franz Konstantin; SUBIC, Aleksandar. Effects of rugby wheelchair design on output velocity and acceleration. **Procedia engineering**, v. 13, p. 315-321, 2011.

USMA-ALVAREZ, Clara C.; FUSS, Franz K.; SUBIC, Aleksandar. User-centered design customization of rugby wheelchairs based on the Taguchi method. **Journal of Mechanical Design**, v. 136, n. 4, p. 041001, 2014.

VAN DER WOUDE, Luc HV; VEEGER, Dirk-Jan EJ; ROZENDAL, Rients H. Ergonomics of wheelchair design: a prerequisite for optimum wheeling conditions. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 6, n. 2, p. 109-132, 1989.

VAN DER WOUDE, L. H. V. et al. Biomechanics and physiology in active manual wheelchair propulsion. **Medical engineering & physics**, v. 23, n. 10, p. 713-733, 2001.

VIDAL, Mario Cesar et al. Introdução à ergonomia. **Apostila do Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea/CESERG**. Rio de Janeiro: COPPE/GENTE/UFRJ, 2000.

VIDAL, Mário César Rodrigues. **Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada**. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2002.

VIDAL, Mario Cesar. **Guia para análise ergonômica do trabalho na empresa (AET): uma metodologia realista, ordenada e sistemática**. Editora Virtual Científica, Rio de Janeiro, 2003.

VIDAL, Mário César. **Guia para Análise Ergonômica do Trabalho na empresa: Uma metodologia realista, ordenada e sistemática**. Editora: Virtual científica, Rio de Janeiro, 2008.

WEISSLAND, Thierry et al. Effects of modified multistage field test on performance and physiological responses in wheelchair basketball players. **BioMed research international**, v. 2015, 2015.

WINNICK, Joseph P.; SHORT, Francis X. **Testes de aptidão física para jovens com necessidades especiais: manual Brockport de testes**. São Paulo: Manole Ltda, 2001.

WINNICK, Joseph P. et al. **Educação física e esportes adaptados**. São Paulo: Manole, 2004.

WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho: ergonomia método e técnica**. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

WISNER, Alain. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia**. Fundacentro, 1994.

ZAJAC, Felix E.; NEPTUNE, Richard R.; KAUTZ, Steven A. Biomechanics and muscle coordination of human walking: Part I: Introduction to concepts, power transfer, dynamics and simulations. **Gait & posture**, v. 16, n. 3, p. 215-232, 2002.

ZELLER, Sebastian et al. Influence of noncircular chainring on male physiological parameters in hand cycling. **Journal of Rehabilitation Research & Development**, v. 52, n. 2, p. 211-221, 2015.

ANEXOS

ANEXO A

CHECK LIST OCRA

BREVE PROCEDIMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DO

RISCO DE SOBRECARGA DOS MEMBROS SUPERIORES POR TRABALHO REPETITIVO

Preenchido por: Data

FICHA 1

• DENOMINAÇÃO E BREVE DESCRIÇÃO DO POSTO DE TRABALHO

Quantos postos de trabalho são idênticos ao descrito e quantos, mesmo não idênticos, são parecidos a ponto de serem assimilados ao analisado?

Em quantos turnos o(s) posto(s) de trabalho é(são) utilizado(s)?

Considerando o número de postos idênticos ou muito parecidos e os turnos de trabalho, no total, quantas pessoas, e de que sexo (total homens e total mulheres), operam no posto de trabalho analisado?

Tempo % de uso real do posto de trabalho por turno de trabalho. Pode acontecer que um posto seja utilizado apenas parcialmente num turno de trabalho.

	DESCRIÇÃO	MINUTOS
DURAÇÃO DO TURNO	Oficial	
	Efetivo	
PAUSAS OFICIAIS	Contratual	
OUTRAS PAUSAS (além das oficiais)		
PAUSA PARA REFEIÇÃO	Oficial	
	Efetiva	
TRABALHOS NÃO REPETITIVOS (ex.: limpeza, abastecimento, etc..)	Oficial	
	Efetiva	
TEMPO REAL DE TRABALHO REPETITIVO		
N. PEÇAS (ou ciclos)	Programadas	
	Efetivas	
TEMPO REAL DE CICLO (s)		
TEMPO DE CICLO OBSERVADO ou PERÍODO DE OBSERVAÇÃO (s)		

- FORMAS DE INTERRUPTÃO DO TRABALHO EM CICLOS COM PAUSAS OU OUTRAS ATIVIDADES DE CONTROLE VISUAL. Escolher apenas uma resposta. É possível escolher valores intermediários.

☐ 0 - há uma interrupção de pelo menos 8/10 minutos por hora (contar a refeição) ou o tempo de recuperação está incluído no ciclo.

☐ 2 - além da pausa para refeição, há duas interrupções pela manhã e duas à tarde de pelo menos 8-10 minutos num turno de 7-8 horas ou quatro interrupções, além da pausa para refeição, num turno de 7-8 horas ou quatro interrupções de 8-10 minutos num turno de 6 horas.

☐ 3 - há duas pausas de pelo menos 8-10 minutos, uma num turno de 6 horas aproximadamente (sem pausa para refeição), ou três pausas, além da pausa para refeição, num turno de 7-8 horas.

☐ 4 - além da pausa para refeição, há duas interrupções de pelo menos 8-10 minutos num turno de 7-8 horas (ou três interrupções sem refeição) ou uma pausa de pelo menos 8-10 minutos num turno de 6 horas.

6 - não há pausa para refeição, apenas uma pausa de pelo menos 10 minutos num turno de 7 horas aproximadamente ou apenas a pausa para refeição num turno de 8 horas (refeição não computada no horário de trabalho).

10 - não há interrupções, a não ser de poucos minutos (menos de 5), num turno de 7-8 horas.

Hora início

Hora fim

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Indicar a duração do turno em minutos e desenhar a distribuição das pausas no turno

RECUPERAÇÃO

--

FICHA 2

- A ATIVIDADE DOS BRAÇOS E A FREQUÊNCIA DE AÇÃO NA REALIZAÇÃO DOS CICLOS
É prevista apenas uma resposta para os dois blocos (AÇÕES DINÂMICAS ou AÇÕES ESTÁTICAS) e prevalece a pontuação mais alta. É possível escolher valores intermediários. Descrever o membro dominante: citar se o trabalho é simétrico. Caso seja necessário descrever ambos os membros, utilizar os dois espaços, um para o direito e outro para o esquerdo.

AÇÕES TÉCNICAS DINÂMICAS

- 0** - os movimentos dos braços são lentos, com possibilidade de freqüentes interrupções (20 ações/minuto);
- 1** - os movimentos dos braços não são muito rápidos (30 aç/min ou uma ação a cada 2 segundos), com possibilidade de breves interrupções;
- 3** - os movimentos dos braços são mais rápidos (aproximadamente 40 aç/min), com a possibilidade de breves interrupções;
- 4** - os movimentos dos braços são muito rápidos (aproximadamente 40 aç/min), mas a possibilidade de interrupções é menor e não regular;
- 6** - os movimentos dos braços são rápidos e constantes (aproximadamente 50 aç/min) e são possíveis apenas pausas ocasionais e breves;
- 8** - os movimentos dos braços são muito rápidos e constantes. A falta de interrupções dificulta a manutenção do ritmo (60 aç/min);
- 10** - freqüências altíssimas (acima de 70 por minuto) sem a possibilidade de interrupções.

AÇÕES TÉCNICAS ESTÁTICAS

- 2,5** - um objeto é mantido em pega estática por pelo menos 5 segundos, o que ocupa 2/3 do tempo do ciclo ou do período de observação;
- 4,5** - um objeto é mantido em pega estática por pelo menos 5 segundos, o que ocupa 3/3 do tempo do ciclo ou do período de observação.

	D	E
Número ações técnicas contadas no ciclo		
Frequência de ação por minuto		
Presença de possibilidade de breves interrupções		

FREQÜÊNCIA

--

D

--

E

- PRESENÇA DE ATIVIDADES COM USO REPETITIVO DA FORÇA DAS MÃOS/BRAÇOS (PELO MENOS UMA VEZ A CADA POUCOS CICLOS DURANTE TODA A OPERAÇÃO OU TAREFA ANALISADA): ☐ SIM ☐ NÃO

Escala de BORG

0	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totalmente Ausente.	Extrema - mente Leve	Muito Leve	Leve	Moderado		Forte		Muito forte			Máximo

A ATIVIDADE COMPORTA O USO DA FORÇA QUASE MÁXIMA AO:

(pontuação 8 e além da escala de Borg)

- ☐ puxar ou empurrar alavancas
☐ fechar ou abrir
☐ apertar ou manusear componentes
☐ uso de ferramentas
☐ usa-se o peso do corpo para realizar uma atividade
☐ os objetos são manuseados ou elevados

6 - 2 segundos a cada 10 minutos**12** - 1 % do tempo**24** - 5 % do tempo**32** - MAIS DE 10% DO TEMPO (*)**A ATIVIDADE COMPORTA USO DE FORÇA FORTE OU MUITO FORTE AO:**

(pontuação 5-6-7 da escala de Borg)

- ☐ puxar ou empurrar alavancas
☐ apertar botões
☐ fechar ou abrir
☐ apertar ou manusear componentes
☐ uso de ferramentas
☐ os objetos são manuseados ou elevados

4 - 2 segundos a cada 10 minutos**8** - 1 % do tempo**16** - 5 % do tempo**24** - MAIS DE 10% DO TEMPO (*)**A ATIVIDADE COMPORTA USO DE FORÇA MODERADA AO:**

(pontuação 3-4 da escala de Borg)

- ☐ puxar ou empurrar alavancas
☐ apertar botões
☐ fechar ou abrir
☐ apertar ou manusear componentes
☐ uso de ferramentas
☐ os objetos são manuseados ou elevados

2 - 1/3 DO TEMPO**4** - QUASE A METADE DO TEMPO**6** - MAIS DA METADE DO TEMPO**8** - QUASE O TEMPO TODO

(*) NOTA: as duas condições assinaladas não podem ser consideradas aceitáveis.

FORÇA ☐ D ☐ E

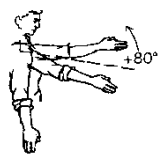
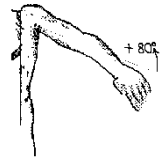
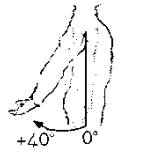
FICHA 3

▪ PRESENÇA DE POSTURAS INADEQUADAS DOS BRAÇOS DURANTE A EXECUÇÃO DE TAREFA REPETITIVA

☐ DIREITO ☐ ESQUERDO ☐ AMBOS (descrever o mais envolvido ou ambos, se necessário)

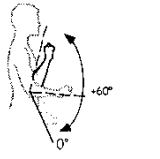
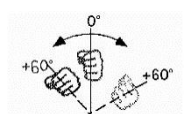
A) **OMBRO**

☐ D ☐ E

<p>Flexão</p> 	<p>Abdução</p> 	<p>Extensão</p> 	
<p>1 - o(s) braço(s) não está(ão) apoiado(s) no plano de trabalho, mas um pouco elevado(s) por mais da metade do tempo</p> <p>2 - os braços são mantidos sem apoio quase na altura dos ombros (ou em outras posturas extremas) por aproximadamente 10% do tempo</p> <p>6 - os braços são mantidos sem apoio quase na altura dos ombros (ou em outras posturas extremas) por aproximadamente 1/3 do tempo</p> <p>12 - os braços são mantidos sem apoio quase na altura dos ombros (ou em outras posturas extremas) por mais da metade do tempo</p> <p>24 - os braços são mantidos sem apoio quase na altura dos ombros (ou em outras posturas extremas) por quase o tempo todo</p> <p>NOTA = CASO AS MÃOS OPEREM ACIMA DA ALTURA DA CABEÇA, DOBRAR OS VALORES.</p>			

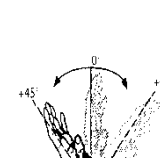
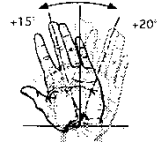
B) **COTOVELO**

☐ D ☐ E

<p>Extensão/flexão</p> 	<p>Pronação/supinação</p> 	<p>2 o cotovelo realiza amplos movimentos de flexo-extensões ou prono-supinações, movimentos bruscos por aproximadamente 1/3 do tempo.</p> <p>4 o cotovelo realiza amplos movimentos de flexo-extensões ou prono-supinações, movimentos bruscos por mais de metade do tempo.</p> <p>8 o cotovelo realiza amplos movimentos de flexo-extensões ou prono-supinações, movimentos bruscos por quase o tempo todo.</p>
---	--	--


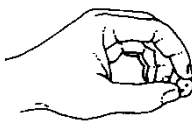

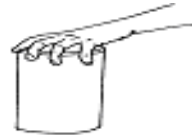
C) **PULSO**

☐ D ☐ E

<p>Extensão/flexão</p> 	<p>Desvio radial/ulnar</p> 	<p>2 - o pulso realiza dobras extremas ou posições incômodas (amplas flexões, extensões ou amplos desvios laterais) por pelo menos 1/3 do tempo.</p> <p>4 - o pulso realiza dobras extremas ou posições incômodas por mais da metade do tempo</p> <p>8 - o pulso realiza dobras extremas por quase o tempo todo.</p>
---	---	---

D) **MÃO - DEDOS**

☐ D ☐ E

Pinça 	Pinça 	Pega em gancho 	Pega palmar 
A mão segura objetos, peças ou instrumentos com os dedos <input type="checkbox"/> com os dedos unidos (pinça); <input type="checkbox"/> com a mão quase completamente aberta (pega palmar); <input type="checkbox"/> com os dedos em forma de gancho <input type="checkbox"/> com outros tipos de pega comparáveis às indicadas anteriormente			<input type="checkbox"/> 2 por aproximadamente 1/3 do tempo <input type="checkbox"/> 4 por mais da metade do tempo <input type="checkbox"/> 8 por quase o tempo todo

PRESEÇA DE MOVIMENTOS IDÊNTICOS E/OU REPETITIVOS DO OMBRO, COTOVELO, PULSO OU MÃOS POR MAIS DA METADE DO TEMPO

(ou por tempo de ciclo de 8 a 15 segundos contendo ações técnicas - mesmo diferentes entre si - dos membros superiores)

☐ 1,5 E

PRESEÇA DE MOVIMENTOS IDÊNTICOS E/OU REPETITIVOS DO OMBRO, COTOVELO, PULSO OU MÃOS POR QUASE O TEMPO TODO

(ou por tempo de ciclo inferior a 8 segundos contendo ações técnicas - mesmo diferentes entre si - dos membros superiores)

☐ 3 E.

E) ESTEREOTIPIA

☐

D

☐

E

Nota: usar o valor mais alto obtido entre os 4 blocos de perguntas (A,B,C,D), tomado apenas uma vez, e somá-lo eventualmente a E

POSTURA

☐

D

☐

E

FICHA 4

▪ **PRESEÇA DE FATORES DE RISCOS COMPLEMENTARES:** escolher apenas uma resposta por bloco. Descrever o membro mais envolvido (o mesmo do qual se descreverá a postura). Caso seja necessário descrever ambos os membros, utilizar os dois campos, um para o direito outro para o esquerdo

☐ 2 - por mais da metade do tempo, são usadas luvas inadequadas à pega solicitada pelo trabalho a ser feito (incômodas, muito grossas, número errado).

☐ 2 - há movimentos bruscos (puxões ou batidas) com frequências de 2 por minuto ou mais.

☐ 2 - há impactos repetitivos (uso das mãos para bater) com frequências de pelo menos 10 vezes/hora.

☐ 2 - há contato com superfícies frias (inferior a 0 grau) ou são realizados trabalhos em câmaras frigoríficas por mais da metade do tempo.

☐ 2 - são usados instrumentos vibratórios ou parafusadeiras com impacto por pelo menos 1/3 do tempo. Atribuir um valor 4 em caso de uso de instrumentos de alta vibração (ex.: martelo pneumático, esmeril, etc..) quando utilizados por pelo menos 1/3 do tempo.

☐ 2 - são usados equipamentos que provocam compressões nas estruturas músculo-tendíneas (presença de avermelhamento, calos, etc.. na pele).

☐ 2 - são realizados trabalhos de precisão por mais da metade do tempo (em áreas inferiores a 2 -3 mm) que exigem distância visual aproximada.

☐ 2 - há mais fatores complementares (como.....) que considerados no seu total ocupam mais da metade do tempo.

☐ 3 - há um ou mais fatores complementares que ocupam quase o tempo todo (como.....).

☐ 1 - os ritmos de trabalho são determinados pela máquina, mas há zonas "pulmão" que permitem acelerar ou desacelerar o ritmo de trabalho.

☐ 2 - os ritmos de trabalho são completamente determinados pela máquina.

COMPLEMENTARES

☐

D

☐

E

CÁLCULO DA PONTUAÇÃO DO CHECK LIST POR TAREFA/OPERAÇÃO

A) PONTUAÇÃO INTRÍNSECA DO POSTO DE TRABALHO. Para calcular o índice de tarefa, somar os valores indicados nos 5 campos com o dizer: Recuperação + Frequência + Força + Postura + Complementares

D ☐ E ☐ PONTUAÇÃO INTRÍNSECA DO POSTO DE TRABALHO

B) IDENTIFICAÇÃO DOS MULTIPLICADORES RELATIVOS À DURAÇÃO TOTAL DIÁRIA DAS TAREFAS REPETITIVAS. Para trabalhos part-time ou tempos de trabalho repetitivo inferiores a 7 horas ou superiores a 8, multiplicar o valor final obtido pelos fatores multiplicativos indicados:

60-120 min : Fator multiplicativo = 0,5	241-300 min: Fator multiplicativo = 0,85	421-480 min: Fator multiplicativo = 1
121-180 min: Fator multiplicativo = 0,65	301-360 min: Fator multiplicativo = 0,925	sup.480 min: Fator multiplicativo = 1,5
181-240 min: Fator multiplicativo = 0,75	361-420 min: Fator multiplicativo = 0,95	

C) PONTUAÇÃO REAL PONDERADA DO POSTO DE TRABALHO PARA A DURAÇÃO EFETIVA DA TAREFA REPETITIVA. Para calcular o índice de tarefa, multiplicar o valor da "PONTUAÇÃO INTRÍNSECA DO POSTO DE TRABALHO" A pelo fator multiplicativo relativo à duração da tarefa repetitiva B)

D $A) \times B)$ ☐ E $A) \times B)$ ☐ PONTUAÇÃO REAL DO POSTO DE TRABALHO

D) PONTUAÇÃO DE EXPOSIÇÃO PARA MAIS TAREFAS REPETITIVAS. Caso haja mais tarefas repetitivas realizadas no turno, efetuar a seguinte operação para obter a pontuação total de trabalho repetitivo no turno (% PZ = % de tempo da tarefa Z no turno).

$(\text{Pontuação a.} \times \% \text{ Pa}) + (\text{Pontuação b.} \times \% \text{ Pb}) + \dots (\text{Pontuação z.} \times \% \text{ Pz}) \dots \times \text{fator multiplicativo pela duração total de tais tarefas repetitivas no turno}$

TAREFAS EFETUADAS NO TURNO E/OU DENOMINAÇÃO DO POSTO DE TRABALHO

DENOMINAÇÃO	DURAÇÃO (min)	PREVALÊNCIA DO TURNO	(P)
A			(Pa)
B			(Pb)
C			(Pc)

CORRESPONDÊNCIA DE PONTUAÇÕES ENTRE OCRA E PONTUAÇÕES CHECK LIST

CHECK LIST	OCRA	FAIXAS	RISCO
ATÉ 7,5	2,2	FAIXA VERDE	RISCO ACEITÁVEL
7,6 - 11	2,3 - 3,5	FAIXA AMARELA	LIMITE OU RISCO MUITO LEVE
11,1 - 14,0 14,1 - 22,5	3,6 - 4,5 4,6 - 9	FAIXA VERMELHO LEVE FAIXA VERMELHO MÉDIO	RISCO LEVE RISCO MÉDIO
≥ 22,6	≥ 9,1	FAIXA VIOLETA (ROXO)	RISCO ELEVADO

Avaliador:

APÊNDICES

APÊNDICE A

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE

ROTEIRO DINÂMICO DE AÇÃO CONVERSACIONAL – ANÁLISE GLOBAL – TREINADOR

- Modalidades oferecidas no NEFD:
-Setores que fazem parte da associação:
-Como se dá o início da prática do atletismo de alto rendimento:
-Critérios para a participação nas modalidades:
-Número de atletas no atletismo de lançamento e arremesso:
-Bolsa atleta:
-Forma de deslocamento utilizada pelos atletas até o centro de treinamento:
-Serviços oferecidos pela SADEF aos atletas:
-Profissionais que acompanham:
-Critérios para ingresso dos profissionais:
-Formação dos profissionais da associação:
-Campeonatos previstos:
-Período de tempo entre os campeonatos:
-Dias e horários dos treinos:
-Realização de avaliação física dos atletas:
-Classificação funcional dos atletas de alto rendimento:
-Organização do trabalho no atletismo de lançamento e arremesso para os treinamentos (duração, metas, utilização de instrumentos para mensurar rendimento, pausas sistemáticas):
- Organização do trabalho no atletismo de lançamento e arremesso para as competições (duração, metas):
-Condições do centro de treinamento:
-Ferramentas de treino:
-Formas de transferência dos atletas durante as suas atividades:
-Funcionalidade dos atletas de alto rendimento do atletismo de lançamento:
-Monitoramento do rendimento:
-Monitoramento de dias de afastamento:

APÊNDICE B

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE

ROTEIRO OBSERVACIONAL – ANÁLISE GLOBAL – ATLETAS/TREINADORES

Dados sobre treinamentos
-Dispositivos técnicos auxiliares;
-Acesso ao local do treino;
-Disposição dos equipamentos necessários à prática do atletismo de lançamento;
-Deslocamento dos equipamentos necessários à prática do atletismo de lançamento;
-Transferência da cadeira de rodas para a cadeira de lançamento;
-Análise biomecânica do treino;
-Duração do treino;
-Frequência de lançamento durante o treino;
-Pausas durante o treino;
-Estrutura do ambiente de treinamento;
-Conforto e segurança da prática durante os treinamentos;
-Mensuração do desempenho;
-Como o desempenho de cada atleta é arquivado?
-Volta do local de treino para casa/outro local?
Dados sobre competições
-Viagem ao local da competição;
-Acesso ao local de competição;
-Auxílio ao atleta em competição (cuidados pessoais);
-Análise biomecânica do atleta em competição;
-Duração da competição;
-Frequência de lançamento;
-Pausas durante a competição;
-Estrutura do ambiente de competição;
-Viagem de volta

APÊNDICE C

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE
ROTEIRO DINÂMICO DE AÇÃO CONVERSACIONAL – ATLETA

Pesquisador:	
Dia:	Hora:
Identificação:	
Sexo:	
Idade:	
Informações quanto à prática do esporte	
Saída de casa ao local do treino	
Meio de transporte	
Dominância	
Quando iniciou a prática do atletismo	
Desde quando é atleta de alto rendimento	
Sistema de monitoramento de rendimento	
De quais competições já participou	
Qual a frequência dos treinos	
Qual a duração dos treinos	
Estrutura do local de treinamento	
Estratégias utilizadas para melhorar o rendimento	
Estratégias utilizadas para prevenir lesões	
Quais as principais competições a serem disputadas durante o ano	
Pontos positivos do seu treino	
Pontos negativos do treino	
Pontos positivos do ambiente de treino	
Pontos negativos do ambiente de treino	
Informações quanto à queixa dor/ lesão	
Já se lesionou na prática do esporte?	Quando?
Chegou a se afastar do esporte devido à lesão?	Quanto tempo?
Você faltou ao treino esse ano?	Qual o motivo?
Quais os recursos utilizados no tratamento?	
O tratamento foi eficaz?	
Obteve um diagnóstico clínico?	
Possui alguma queixa ou limitação funcional na região lesionada?	Qual?
Sente dor antes do treino/competição?	
Sente dor ao final do treino/competição?	
Observações:	

APÊNDICE D

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE

ROTEIRO DINÂMICO DE AÇÃO CONVERSACIONAL – TREINADOR

Pesquisador:
Dia: Hora:
Identificação:
Informações sobre a organização do trabalho – treinamento/competição
Etapas do treinamento:
Tempo destinado para cada etapa:
Duração do treinamento:
Metas:
Pausas sistemáticas:
Estrutura do local de treinamento:
Sistema de monitoramento do rendimento:
Estratégias utilizadas para melhorar o rendimento:
Estratégias utilizadas para prevenir lesões:
Estratégias utilizadas para prevenir lesões no atleta:
Como é realizada a gestão da lesão:
Qual a frequência dos treinos?
Qual a duração dos treinos?
Existe monitoramento da frequência do atleta nos treinos?
Quais as principais competições a serem disputadas durante o ano?
Como se dá o acompanhamento do atleta (questões individuais)
Que tipo de avaliação física é realizada no atleta?
Você utiliza algum protocolo de treinamento?
Você utiliza algum protocolo de monitoramento de fatores de risco de lesões?
Você utiliza algum protocolo de monitoramento de desempenho dos atletas?
Quais os pontos positivos do treino?
Quais os pontos negativos do treino?
Quais os pontos positivos do ambiente de treino?
Quais os pontos negativos do ambiente de treino?
Observações:

APÊNDICE E

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE
QUESTIONÁRIO SÓCIO DEMOGRÁFICO – ATLETA

Pesquisador:		
Dia:	Hora:	
Dados sociais		
Identificação:		
Data de Nascimento:	Idade:	Nacionalidade:
Sexo:		
Endereço:		
Telefone para contato:		
Estado civil:		
Profissão:	Outra atividade:	Há quanto tempo:
Dados econômicos		
Quantas pessoas moram na sua casa?		
Idade dessas pessoas e parentesco:		
Quantas pessoas trabalham?		
Em qual atividade?		
Qual a renda familiar?		
Você recebe algum bolsa de incentivo a prática do esporte?		Qual?
Dados relativos a questões de saúde		
Especifique sua deficiência(nível de lesão/ incapacidade funcional):		
Histórico da lesões:		
Qual a sua classificação funcional?		
Possui alguma sequela oriunda da lesão no esporte?		
Descreva:		
Sua lesão o impossibilita hoje de realizar alguma atividade de vida diária?		
Possui alguma patologia de base(doença)?		
Observações:		

APÊNDICE F

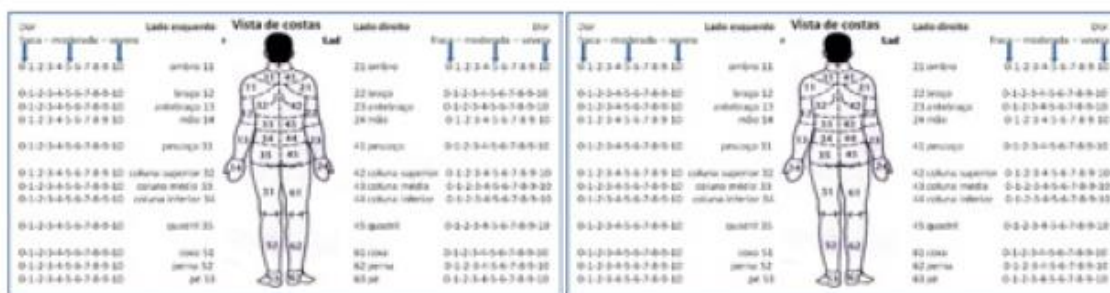
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE
QUESTIONÁRIO SÓCIO DEMOGRÁFICO – TREINADOR

Pesquisador:		
Dia:		Hora:
Dados sociais		
Identificação:		
Data de Nascimento:		Nacionalidade:
Endereço:		
Telefone para contato:		
Estado civil:		
Profissão:	Outra atividade:	Há quanto tempo:
Dados econômicos		
Quantas pessoas moram na sua casa?		
Idade dessas pessoas e parentesco:		
Quantas pessoas trabalham?		
Em qual atividade?		
Qual a renda familiar?		
Você recebe algum benefício de algum programa do governo?		Qual?
Dados relativos a questões de saúde:		
Possui alguma queixas de dor ao exercer sua atividade profissional?		
Histórico de lesões:		
Possui alguma limitação funcional?		
Dados relativos à formação		
Qual a sua formação?		Ano?
Possui alguma especialização?		Ano?
Qual?		
Tempo de experiência:		
Observações:		

APÊNDICE G

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE
PLANO DE OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICO DO TREINAMENTO

Treinamento			
Data:	Início:	Fim:	
Condições do tempo:			
Atleta:			
Deslocamento para o local do treinamento			
Deslocamento do material utilizado no treinamento			
*Descrição da tarefa:			
Prescrita:			
Real:			
*Tempo de duração:			
*Exigência de tempo:			
*Contrantes:			
Montagem do set de treinamento			
*Descrição da tarefa:			
Prescrita:			
Real:			
*Cadeira de lançamento: ()fixa ()Montada pelo treinador			
*Tempo de duração:			
*Exigência de tempo:			
*Contrantes:			
Aquecimento			
*Descrição da tarefa:			
Prescrita:			
Real:			
*Tempo de duração:			
*Exigência de tempo:			
*Contrantes:			
Treino			
*Descrição da tarefa:			
Prescrita:			
Real:			
*Meta:			
*Conteúdo de tempo: Dardo: disco: peso:			
*Exigência de tempo:			
*Pausas: oficial: efetiva:			
*Número de arremessos/lançamentos:			
*Ciclo Dardo: oficial: efetivo:			
*Ciclo Disco: oficial: efetivo:			
*Ciclo Peso: oficial: efetivo:			
*Tempo de duração:			
*Queixas:			
*Rendimento:			
*Implementos/acessórios: ()Próprios ()Associação			
*Sinais de cansaço:			
*Contrantes:			
Diagrama de área dolorosas (CORLETT; MANENICA, 1980).			



Dor antes do treino

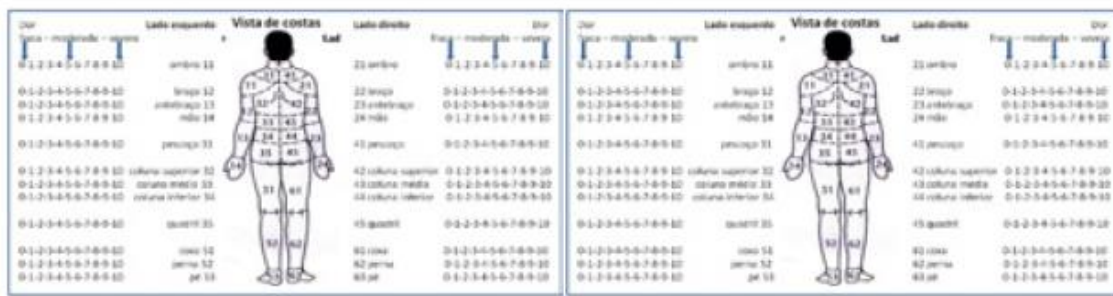
Dor ao final do treino

Observações adicionais:

APÊNDICE H

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE
PLANO DE OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICO DA COMPETIÇÃO

Competição			
Data:	Início:	Fim:	
Condições do tempo:			
Atleta:			
Viagem para a competição			
*Tempo de duração:			
*Contrantes:			
Hospedagem			
*Acompanhante:			
*Horas de sono:			
*Contrantes:			
Local da competição			
*Contrantes:			
Preparação para o momento da competição			
*Descrição da tarefa:			
Prescrita:			
Real:			
*Exigência de tempo:			
*Tempo de duração:			
*Contrantes:			
Competição			
*Descrição da tarefa:			
Prescrita:			
Real:			
*Conteúdo de tempo:	Dardo:	disco:	peso:
*Exigência de tempo:			
*Pausas:	oficial:	efetiva:	
*Número de arremessos/lançamentos:			
*Ciclo Dardo:	oficial:	efetivo:	
*Ciclo Disco:	oficial:	efetivo:	
*Ciclo Peso:	oficial:	efetivo:	
*Queixas:			
*Rendimento:			
*Implementos/acessórios:	() Próprios	() Organização do evento	
*Tempo de duração			
*Contrantes:			
Diagrama de área dolorosas (CORLETT; MANENICA, 1980).			



Dor antes da competição

Dor ao final da competição:

Observações adicionais:

APÊNDICE I

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE

PLANO DE OBSERVAÇÃO TECNOLOGIA-USO DO ATLETA - TREINAMENTO

Treinamento
Data:
Atleta:
Implementos utilizados:
Dardo
Peso:
Pega:
Estado:
Contrantes:
Disco
Peso:
Pega:
Estado:
Contrantes:
Peso
Peso:
Pega:
Estado:
Contrantes:
Cadeira
Dimensões:
Tempo para fixação:
Qualidade da fixação para o atleta:
Estado dos instrumentos de fixação da cadeira (amarras, gancho, fixador, marreta):
Segurança:
Conforto:
Equilíbrio:
Contrantes tecnológicos:
Contrantes da interface da cadeira com o atleta:
Itens acessórios
Acessórios para fixação do atleta:
Estado dos acessórios para fixação do atleta:
Contrantes:

APÊNDICE J

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE

PLANO DE OBSERVAÇÃO TECNOLOGIA-USO DO ATLETA - COMPETIÇÃO

Competição
Data:
Atleta:
Implementos utilizados:
Dardo
Peso:
Pega:
Estado:
Contrantes:
Disco
Peso:
Pega:
Estado:
Contrantes:
Peso
Peso:
Pega:
Estado:
Contrantes:
Cadeira
Cadeira própria / cedida pela organização:
Tempo para fixação:
Qualidade da fixação para o atleta:
Estado do material de fixação da cadeira (amarras, gancho, fixador, marreta):
Segurança:
Conforto:
Equilíbrio:
Contrantes tecnológicos:
Contrantes da interface da cadeira com o atleta:
Itens acessórios
Acessórios para fixação do atleta:
Estado dos acessórios para fixação do atleta:
Contrantes:

APÊNDICE K

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
GRUPO DE EXTENSÃO E PESQUISA EM ERGONOMIA – GREPE
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE*Esclarecimentos*

Este é um convite para você participar da pesquisa: _____, que tem como pesquisador responsável _____.

Esta pesquisa pretende _____.

O motivo que nos leva a fazer este estudo _____.

Caso você decida participar, você deverá _____.

Durante a realização _____ a previsão de riscos é mínima, ou seja, o risco que você corre é semelhante àquele sentido num exame físico ou psicológico de rotina _____.

Pode acontecer um desconforto _____ e você terá como benefício _____.

Em caso de algum problema que você possa ter, relacionado com a pesquisa, você terá direito a assistência gratuita que será prestada _____.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para _____.

Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você.

Os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

_____ (rubrica do Participante/Responsável legal) _____ (rubrica do Pesquisador)

1 / 2

Se você tiver algum gasto pela sua participação nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você.

Se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, telefone 3215-3135.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável _____.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa

_____ e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Natal _____.

Assinatura do participante da pesquisa



Impressão
datiloscópica do
participante

Declaração do pesquisador responsável

Como pesquisador responsável pelo estudo

declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Natal _____.

Assinatura do pesquisador responsável

Fonte: Adaptado do modelo de TCLE da Propesq /UFRN, 2017.